

Aus der Klinik für Haut- und Geschlechtskrankheiten der
Universität Würzburg

Vorstand: Professor Dr. med. H. S c h u e r m a n n

Zur Frage der männlichen Infertilität
durch Berufsschäden

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

verfasst und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius - Maximilians - Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Roland Hoferer

aus Würzburg

Würzburg 1958

LANE MEDICAL LIBRARY
SAN FRANCISCO



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Klinik für Haut- und Geschlechtskrankheiten der
Universität Würzburg

Vorstand: Professor Dr. med. H. S c h u e r m a n n

Zur Frage der männlichen Infertilität
durch Berufsschäden

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

verfasst und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius - Maximilians - Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Roland Hoferer

aus Würzburg

Würzburg 1958

Referent: Privatdozent Dr. med. R. D o e p f m e r

Korreferent: Professor Dr. med. H. S c h u e r m a n n

Tag der Promotion:

9. 1. 58

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität Würzburg

Meinen Eltern in Dankbarkeit

Inhaltsübersicht

	Seite
Häufigkeit und Schwierigkeiten bei der Feststellung von berufsbedingten Fertilitätsstörungen	1
Analogie der männlichen Berufsschäden zu denen der Frau	6
Fertilität und Umwelt	9
Gewerbliche Intoxikationen	10
Physikalische Schäden	22
1. Röntgenstrahlen und Radioaktivität	22
2. Elektroschweissen und autogenes Schweissen	26
3. Wärmeschäden	28
4. Kälteschäden	32
5. Sauerstoffmangel durch grosse Höhen und durch Anämien	33
Eigene Fälle der Klinik	37
Zusammenfassung	41
Literaturverzeichnis	I

Häufigkeit und Schwierigkeiten bei der Feststellung von berufsbedingten Fertilitätsstörungen.

Mit dem Einsetzen der Technisierung und Industrialisierung kam es zum Auftreten von gesundheitlichen Schädigungen, deren Zusammenhang mit bestimmten beruflichen Tätigkeiten erst nach längerer Erfahrung erkannt wurde.

Wir finden heute schon 40 gesetzlich anerkannte Berufskrankheiten, doch wird diese Zahl zweifellos in der Zukunft weiter ansteigen.

Der Beweis, dass eine bestimmte Krankheit ausschliesslich auf berufliche Tätigkeit zurückzuführen ist, kann im Einzelfalle sehr schwierig sein. Besonders dann, wenn in der Anamnese oder bei der Untersuchung sich Hinweise auf irgendeine andere mögliche Ursache des bestehenden Leidens ergeben.

Wir möchten nun einleitend auf den Begriff der Berufskrankheit und die damit verbundenen rechtlichen und in der Begutachtung wichtigen Fragen eingehen.

Nach B u c k u p sind Berufskrankheiten solche Erkrankungen, die auf Grund besonderer beruflich bedingter Einflüsse und damit bei bestimmten Tätigkeiten häufiger als bei der Allgemeinbevölkerung auftreten. Dabei lassen sie sich vielfach in ihren Symptomen oder möglichen Zusammenhängen nicht klar von sonstigen Krankheiten abgrenzen und stellen nicht selten klinisch uncharakteristische Krankheitsbilder und Ursachenkomplexe aus expositionellen und dispositionellen Faktoren dar.

Da bei vielen Leiden berufliche Momente eine auslösende oder unterstützende Rolle spielen, erfordert die Diagnose „Berufskrankheit“ den Nachweis einer wesentlichen ursächlichen Bedeutung beruflicher Einflüsse mit Hilfe der Anamnese, der Untersuchung der Arbeitsstoffe und der Überprüfung der Arbeitsverhältnisse und der Arbeitsmethoden.

Unter Umständen ermöglicht erst die sichere Diagnose „Berufskrankheit“ eine erfolgreiche kausale Therapie. Jedoch muss auf die Gefahr von voreiligen und ungerechtfertigten Fehldiagnosen hingewiesen werden, da hierdurch nicht nur der Erkrankte, sondern eventuell ein ganzer Betrieb oder gar Berufszweig in eine oft unübersehbare Psychose geraten kann, wie sie am Beispiel der Elektroschweißer noch zu besprechen sein wird.

Ist eine Krankheit wesentlich beruflich bedingt, so ist mit dieser Feststellung noch keineswegs eine Entschädigungspflicht der Berufsgenossenschaften gegeben. Vielmehr müssen dazu die Disposition und spezifisch schädigende oder unterstützende Faktoren der Arbeitsumgebung berücksichtigt werden und die betreffende Erkrankung muss in der Berufs-

krankheitenverordnung als entschädigungspflichtige oder anerkannte Berufskrankheit aufgeführt sein. Damit ist sie den Berufsunfällen in der Entschädigungsleistung gleichgestellt.

Die Begriffe Berufskrankheit und Berufsunfall überschneiden sich nun derart, dass alle in der Verordnung angeführten Leiden auch dann als Berufskrankheit gewertet werden, wenn sie in zeitlich höchstens einer Arbeitsschicht entstanden sein sollten.

Über den Verlust der Zeugungsfähigkeit durch Berufsunfälle finden sich bei S c h e e l e und bei S c h ö n e b e r g Prozentzahlen bezüglich der Minderung der Erwerbsfähigkeit und beide Autoren betonen, dass hier noch mehr als bei anderen Verletzungsfolgen die Bewertung individuell erfolgen muss.

Als Anhaltspunkte gelten nach S c h ö n e b e r g : Verlust eines Hodens 10 % und Verlust beider Hoden oder des Penis 50 % Erwerbsminderung, wobei die Berücksichtigung aller leistungsmindernden Störungen auf körperlichem und psychischem Gebiet im Einzelfalle unerlässlich ist.

Bei der Erörterung der Schädigungsfrage und der Beurteilung des Folgezustands ist zu bedenken, dass der von den Keimdrüsen weitgehend abhängige Geschlechtstrieb eine der mächtigsten Gegebenheiten im seelischen und körperlichen Leben des Einzelnen ist, unter dessen Schatten sich ein grosser Teil menschlicher Gefühle, Eigenschaften und Handlungen entwickelt (S c h ö n e b e r g).

W i n z unterscheidet 3 Gruppen von Verletzungsfolgen der Genitalsphäre :

1. Verlust beider Hoden mit hormonellen Ausfallerscheinungen.
2. Zeugungsunfähigkeit durch Verlust des männlichen Gliedes oder durch Unfähigkeit der Gliedsteifung.
3. Zeugungsunfähigkeit bei erhaltener Fähigkeit den Geschlechtsverkehr auszuüben.

Die dritte Gruppe in dieser Aufzählung, das Erlöschen der Potentia generandi, bedingt nach einer Entscheidung des Reichsversicherungsamtes vom 4.2.1930 keine Minderung der Erwerbsfähigkeit, es sei denn, dass dadurch krankhafte Störungen veranlasst werden, welche die Erwerbsfähigkeit herabsetzen.

Solche krankhaften Störungen sind fast ausnahmslos psychischer Art, wie depressive Stimmungslage, Minderwertigkeitskomplexe und Menschen-scheu. Dadurch bedingte ungenügende Arbeitsleistung und Arbeitsfreudigkeit werden als erwerbsmindernde Folgen anzusehen sein, wenn sie glaubhaft oder objektiv nachweisbar sind (S c h e e l e).

Hier bietet sich uns ein Circulus vitiosus, da Alterationen der Psyche ihrerseits eine Infertilität verursachen können (S c h u e r m a n n ; S t i a s n y).

Dass auch organische Prozesse im Bereich des Zentralnervensystems Hinweise für die Beurteilung und Begutachtung von männlichen Fertilitätsstörungen geben können, darf als erwiesen gelten. C e n i betäubte Hunde durch Schläge auf den Kopf. Die Tiere wurden nach 12 Stunden wieder munter und blieben nach völliger Erholung gesund. Nach 20 Tagen begannen sich ihre Hoden zurückzubilden und 2 Monate später waren fast alle Zellen der Spermiogenese verschwunden. Erst lange Zeit danach begann die Samenbildung von neuem. S t i a s n y führt diese experimentell erzeugte Störung der Spermiogenese auf die schwere Gehirnerschütterung zurück und empfiehlt, bei allen infertilen Patienten in der Anamnese nach früheren Unfällen zu fahnden.

Bisher war im wesentlichen die Rede von der Beeinträchtigung der Fertilität durch mechanische Traumen.

Zahlenmäßig häufiger und in der Beurteilung erheblich schwieriger sind jedoch diejenigen Fälle von beruflich bedingter Infertilität, die auf chronischen chemischen oder physikalischen Schädigungen beruhen und bei denen ein nachweisbares akutes Trauma fehlt.

Leidet zum Beispiel ein Industriearbeiter an einer durch derartige Noxen verursachten Oligospermie, so wird er, da alle subjektiven Symptome fehlen, keinen Grund haben, einen Arzt aufzusuchen. Dies um so mehr als solche Patienten oft bereits Kinder haben, die gezeugt wurden, bevor die entsprechende chronische Gifteinwirkung zur Unfruchtbarkeit führte und somit der Kinderwunsch bereits erfüllt ist.

Selbst bei klinischen Routineuntersuchungen wegen anderer Leiden wird in einem derartigen Falle die Fertilitätsminderung nie festgestellt werden, da eine mit den herkömmlichen Methoden fassbare Organmanifestation fehlen kann.

Das Fehlen subjektiver Symptome, die zunächst erhaltene Erwerbsfähigkeit und der vielleicht bereits befriedigte Kinderwunsch dürfen in einem solchen Falle nicht darüber hinwegtäuschen, dass hier ein Mensch durch seinen Beruf in einer seiner bedeutsamsten biologischen Funktionen entscheidend beeinträchtigt wurde.

Zumindest die oben erwähnten psychischen Ausfallserscheinungen werden, wenn der Betreffende von seinem Zustand erfährt, ebenso erheblich sein, wie wenn ein Unfall mit körperlichen Verletzungen ihn betroffen hätte.

Dann wird seine Erwerbsfähigkeit sinken und es sollte angeregt werden, dass in der VI. Berufskrankheitenverordnung, die zur Zeit in der Bundesrepublik ausgearbeitet wird, diese Dinge gebührende Beachtung finden. Es besteht diesbezüglich insofern einige Hoffnung als die Schaffung eines Härteparagrafen vorgesehen ist, der bei nachweislich beruflich bedingten Krankheiten eine entsprechende Entschädigung auch ausser-

halb der in der Liste erfassten Leiden zulässt. Eine solche Bestimmung besteht in der Schweiz schon seit geraumer Zeit.

Nachdem rechtliche und gutachterliche Fragen des Themas kurz aufgezeigt wurden, folgen nun noch einige allgemeine Bemerkungen zum Problem der männlichen Infertilität überhaupt.

Derartige Störungen der Fortpflanzungsfähigkeit beim Mann waren mit Sicherheit schon im Altertum bekannt, über die Häufigkeit der männlichen Infertilität aber waren bis vor wenigen Jahrzehnten die Angaben der Literatur sehr widersprechend. Erst die Untersuchungen mit neuen diagnostischen Methoden zeigten, dass unter allen Ehen 10 - 15 % steril sind und dass davon 30 - 50 % durch den Mann (Green - Armytage; Stiasny), 40 - 60 % durch die Frau und 2 - 5 % durch noch unbekannte Faktoren bei beiden Ehepartnern bedingt sind. Auf dem 2. Weltkongress über Fertilität und Sterilität in Neapel berichteten Varangot und Flavain über die Ergebnisse exakter Untersuchungen an 300 Ehepaaren. Dabei konnte in etwa 25,5 % der Fälle die Frau für die Unfruchtbarkeit der Ehe verantwortlich gemacht werden, während in 30,5 % der Fälle die Ursache beim Manne lag. In den übrigen Fällen waren beide Eheleute verantwortlich.

Nach Doeppfmer bezieht sich der Begriff der Sterilität stets auf die Ehegemeinschaft, während der Begriff der Infertilität nur auf den einzelnen Partner anzuwenden ist.

Vor der Sulfonamid - und Penicillinära waren postgonorrhöische Komplikationen im Bereich der Samenabführenden Wege die weitaus häufigste Ursache der männlichen Infertilität. Diese Komplikationen fehlen heute, doch hat die männliche Infertilität nicht abgenommen, das heisst, sie wird heute eher diagnostiziert und es wird nicht mehr ohne Untersuchung des Mannes eine Infertilität der Frau angenommen.

Nach Doeppfmer sind die klinischen Erfahrungen über dieses Gebiet jedoch aus folgenden Gründen noch stark lückenhaft :

1. Exakte diagnostische Untersuchungsmethoden zur Beurteilung der männlichen Infertilität sind erst jüngeren Datums und wurden daher nur von wenigen Autoren angewandt, so dass nur wenige Untersuchungsergebnisse vorliegen.
2. Störungen der Spermiogenese werden subjektiv nicht empfunden, da meist eine Subfertilität oder Infertilität nicht mit einer Subvirilität einhergeht. Beim Manne ist sozusagen kein äusserer Beleg wie bei der Frau die Menstruation vorhanden (Schuermann).
3. Bei einem krankhaften Befunde fehlt fast stets die Vergleichsmöglichkeit mit früheren Spermiabefunden, beziehungsweise der Nachweis früherer Zeugungsfähigkeit als Beweis für die inzwischen eingetre-

tene Störung und damit für den wahrscheinlichen Zusammenhang mit den vermutbaren Ursachen.

4. Für die Beurteilung der Fertilität fällt eine grosse Zahl unfruchtbarer Männer aus, da sie entweder unverheiratet sind, keinen Kinderwunsch haben oder sich nach Zeugung eines Kindes keinen weiteren Untersuchungen unterziehen.
5. Eine Konzeption kommt nicht nur bei einer normalen Spermiogenese zustande, sondern hängt stets von dem Ungewissheitsfaktor des Genitalzustands der Ehefrau ab.

Hinzu kommt, dass ein Mann mit einem klinisch, spermatologisch, histologisch und hormonal offenbar normalen Befund aus heute noch unbekannten Ursachen infertil sein kann.

Was den Gang einer Untersuchung der Fertilität betrifft, so sind alle Autoren über die Wichtigkeit einer genauen Erhebung der Anamnese und einer gründlichen klinischen Untersuchung einig, ohne aber zu verhehlen, dass beide für die Klärung des bestehenden Zustands bezüglich seiner Aetiologie, Pathogenese und Diagnose meist unergiebig sind.

Bei einer sterilen Ehe hat immer zuerst die Untersuchung des Mannes zu erfolgen und in jedem Falle ist die Anfertigung eines Spermiogramms unerlässlich. Zeigt dasselbe pathologische Veränderungen, so müssen weitere diagnostische Massnahmen, wie das Spermiocytoprogramm, die Hodenbiopsie, Hormonuntersuchungen und eventuell die röntgenologische Darstellung der samenabführenden Wege zur Anwendung kommen.

Nach dieser Aufzählung der bestehenden Schwierigkeiten in der Erkennung und Beurteilung von männlichen Fertilitätsstörungen ist es verständlich, dass in der Literatur nur spärliche Hinweise über berufsbedingte Schädigungen der Fertilität des Mannes vorliegen. Die meisten dieser Angaben beziehen sich nur auf die „Potenz“, ohne nähere Aufgliederung in *Potentia coeundi* und *Potentia generandi*.

Im Text musste daher vielfach die Angabe „Potenzstörungen“ übernommen werden. In solchen Fällen wurde dieser Begriff in Anführungszeichen gesetzt.

Analogie der männlichen Berufsschäden zu denen der Frau.

Störungen der weiblichen Fertilität durch berufliche Einwirkungen sind in der medizinischen Literatur ungleich länger bekannt als solche Schäden beim Manne. Der Grund hierfür ist aus dem oben über die Diagnostik Gesagten ohne weiteres ersichtlich.

Die Praxis zeigt, dass einzelne Berufsgruppen für die Frau besonders gesundheitsschädigend sind (K o e l s c h ; D ö d e r l e i n ; K i r c h h o f f). Erfahrungsgemäss besteht nämlich verschiedenen gewerblichen Giften gegenüber eine grössere Bereitschaft der Frau, besonders in sogenannten Krisenzeiten des weiblichen Körpers, also während der Pubertät, der Menstruation und des Klimakteriums.

Von vielen Autoren wird eine erhöhte Giftempfindlichkeit des weiblichen Organismus in Zusammenhang mit einem gewissen physiologischen Infantilismus desselben gebracht (zarte, grossporige Haut und damit gesteigerte Hautresorption, relative Labilität des Blutes, besonders zu den genannten Zeiten). Daneben besitzen bestimmte Gifte, zum Beispiel Blei, Benzol und Nikotin eine deutliche Affinität zu Ovarien und Uterus und somit ist die Frau in den entsprechenden Betrieben gefährdeter als der Mann (K o e l s c h).

Bei der Beurteilung berufsbedingter Fertilitätsstörungen der Frau müssen stets noch deren gesteigerte vegetative Bereitschaft und die ausserberufliche Beanspruchung als Hausfrau und Mutter berücksichtigt werden (K i r c h h o f f).

P a l m i e r i fand bei über 50 % der beobachteten Arbeiterinnen aus den verschiedensten Berufsgruppen Menstruationsanomalien, vor allem unter Schwerarbeiterinnen, bei welchen in vielen Fällen allein durch Aussetzen der Arbeit eine Besserung der Erscheinungen erzielt werden konnte. Leider finden sich keine Angaben, um welche Berufe es sich dabei handelte.

N a s s a u e r sagt : „Jedwede körperliche oder gemütliche Ungewöhnlichkeit der Frau überträgt sich sofort auf ihr Genitale und bedingt Menstruationsstörungen und dergleichen“.

Wenn die Berufsarbeit der Frau in Kollision mit den wichtigen Pflichten als Hausfrau und Mutter tritt, erleidet die Frau leichter und tiefergreifenden Schaden als der im Berufsleben stehende Mann (D ö d e r l e i n).

S e l l h e i m spricht im Zusammenhang mit der fortschreitenden Zunahme der weiblichen Berufstätigkeit geradezu von einem Missbrauch des Frauenorganismus. Alle äusserlichen Reize, die dem weiblichen Kör-

per nicht angepasst sind, führen zu Insuffizienzerscheinungen, die sich wiederum in teils mechanischen, teils nervös - reflektorischen und teils chemisch - hormonalen Fehlleistungen äussern.

Auch K i r c h h o f f misst der in den letzten Jahren immer mehr zunehmenden Berufsarbeit der Frau eine erhebliche Bedeutung für deren Gesundheit bei und sieht das Problem in der Frage, ob die Doppelbelastung der Frau durch Beruf und Haushalt überhaupt tragbar sei. Die Berufsarbeit dürfte nur selten die einzige Ursache für eine Schädigung des weiblichen Organismus sein. Vielmehr liegt hier ein komplexes Geschehen vor, in dem Konstitution, Disposition und soziales Milieu zu berücksichtigen sind. Handel, Gewerbe und Industrie können heute nicht mehr auf die Mitarbeit der Frau verzichten. Die zu lösende Frage ist also nicht, ob die Frau überhaupt einer Berufsarbeit nachgehen soll, sondern, wie dabei auftretende körperliche und seelische Schäden von ihr ferngehalten werden können.

Da die Frau nicht nur von Infertilität durch Berufsschäden bedroht ist, sondern, wenn sie schwanger wird, auch noch mit Fruchtschäden und allen Folgen einer gestörten Schwangerschaft rechnen muss, werden für Frauen besondere Schutzeinrichtungen gefordert.

Aus den Vorschlägen, die K o e l s c h gemacht hat, seien hier angeführt:

1. Ersatz der Frauenarbeit durch Männerarbeit.
2. Wenn überhaupt erforderlich, dann möglichst unverheiratete oder kinderlos verheiratete Frauen zur Arbeit heranziehen.
3. Beschränkung der Arbeitszeit für verheiratete Frauen auf einen halben Tag.
4. Fernhaltung weiblicher Arbeitskräfte von Gefährdung durch Hitze, Gift, Unfall und dergleichen.
5. Regelmässige ärztliche Untersuchungen der an bedenklichen Arbeitsplätzen beschäftigten Frauen.
6. Beachtung von Schonzeiten für Schwangere und Wöchnerinnen.
7. Bestellung von Fabrikpflegerinnen.
8. Geeignete Massnahmen der Säuglings - und Kleinkinderfürsorge.

K i r c h h o f f konnte bei berufstätigen Graviden mit weniger als 50 Ruhetagen vor dem Entbindungstermin ein erhebliches Ansteigen der Zahl der Frühgeburten feststellen und fordert aus diesem Grunde 10 - 12 Wochen Ruhe an Stelle der gesetzlich zugestandenen 6 Wochen.

Es ist gewiss nicht zulässig, bei allen im Rahmen dieser Arbeit zu besprechenden Noxen ohne weiteres Analogieschlüsse zwischen beiden Geschlechtern zu führen, zumindest nicht bezüglich der Schwere und der Reversibilität der Erscheinungen, doch ist es nicht zu widerlegen, dass die in Frage kommenden chemischen und physikalischen Schädigungen in irgend

einer Form auf männliche und weibliche Gonaden wirken.

Durch intensive Arbeit auf den Gebieten der Sozialhygiene und der Arbeitsmedizin wurde eine Vielzahl von Zusammenhängen zwischen Berufsarbeit und Infertilität bei Mann und Frau aufgedeckt (D ö d e r - l e i n).

Für beide Geschlechter fordern alle Autoren eine gewissenhafte Prophylaxe zur Verhütung der berufsbedingten Infertilität. Die Wichtigkeit solcher Schutzmassnahmen sei an einem Beispiel gezeigt :

Nachdem in Amerika, England und Frankreich die schädliche Wirkung der in vielen Schuhgeschäften stehenden Fussdurchleuchtungsapparate erkannt wurde, ist dieses Problem nun auch in Deutschland aufgetaucht. Nach einem von der Physikalisch - technischen Bundesanstalt erstellten Gutachten beträgt die auf die Haut des durchleuchteten Fusses einstrahlende Dosis 1,8 - 2,2 r in der für jede Durchleuchtung automatisch eingeschalteten Zeitspanne von angeblich 3 Sekunden. In Wirklichkeit beträgt diese Zeit aber bis zu 10 Sekunden ! Nach den Angaben der Bundesanstalt soll die Strahlungs-dosis in etwa 1,5 m Entfernung von der Schuheintrittsöffnung nur 0,000007 r pro Durchleuchtung betragen, so dass die „Toleranzdosis“ von 0,3 r pro Woche erst nach 43 000 Durchleuchtungen erreicht werden könne. Hierzu ist zu sagen, dass die Gonaden des Käufers und der Verkäuferin nur etwa 80 - 90 cm von der Schuheintrittsöffnung entfernt sind, dass die Durchleuchtungsdauer in Wahrheit bis zu 10 Sekunden beträgt und dass die angegebene Toleranzdosis das Zehnfache des nach internationalen Empfehlungen Zulässigen übersteigt. Die Bundesanstalt betrachtet in ihrem Gutachten besondere Schutzmassnahmen für die Verkäuferinnen als überflüssig, obwohl nach Erkundigungen in einer süddeutschen Grosstadt die Verkäuferinnen zwischen 30 und 50 derartiger Durchleuchtungen am Tag vornehmen (ZZ).

An Hand dieses Beispiels wird die von vielen namhaften Autoren vertretene Forderung einer ausreichenden Prophylaxe durchaus verständlich.

Fertilität und Umwelt.

Wenn Infertilität durch berufliche Schäden heute immer häufiger festgestellt wird, so hat dies seine Gründe in der stetig zunehmenden Industrialisierung und in der verfeinerten Diagnostik. Hinzu kommen zwei weitere Faktoren, denen besonders in der amerikanischen Literatur immer grössere Aufmerksamkeit geschenkt wird und die sicherlich für beide Geschlechter von Bedeutung sind: Die veränderte Umwelt, in welcher der moderne Mensch lebt und die Hetze des heutigen Alltags.

W a l k e r sieht in den künstlichen Bedingungen, unter denen der moderne Mensch lebt, eine mögliche Ursache der Subfertilität. Da das Keimepithel das empfindlichste und verwundbarste aller Körpergewebe ist, wäre es nicht verwunderlich, wenn der Grosstadt Mensch alle möglichen Arten von Chemikalien aufnimmt, die einen schädlichen Einfluss auf die Samenkanälchen ausüben. Zu W a l t o n s Beobachtung, dass auch Haustiere oft subfertil seien, äussert W a l k e r, diese lebten ja ebenfalls in einer künstlichen Umgebung und bestätigten somit seine Annahme.

Beim Menschen kann ebenso wie beim Tier die Spermiogenese durch Umweltseinflüsse so beeinträchtigt werden, dass eine absolute Infertilität entsteht. S t i a s n y bezeichnet diese „konditionelle Infertilität“ als um so stärker, je grösser die Umweltsveränderungen sind.

R u s s e l l schreibt: „Die menschliche Umwelt hat sich beträchtlich geändert; Kleidung, schlechte Arbeitsbedingungen, sitzende Beschäftigung, häufige heisse Bäder und der bemerkenswerte Anstieg des Lebens tempos fanden erst neuerdings Eingang in die Umgebung des Menschen“. Da diese Faktoren bekanntermassen in engem Zusammenhang mit verschiedenen Erkrankungen, wie zum Beispiel Magenulcera und Herzinfarkten stehen, wird betont, die Hetze und die Sorgen des heutigen Menschen könnten auch einen schädigenden Einfluss auf seine Fertilität haben.

Gewerbliche Intoxikationen.

Bei der Betrachtung beruflicher Vergiftungen ist zu beachten, dass ein Giftstoff allein, eventuell auch die bloße Berührung mit einem solchen, noch keine Gefährdung bedeutet. Der betreffende Stoff muss erst durch Staubbildung oder Verdampfung, besonders infolge einer allgemein ungünstigen Arbeitsumwelt auf den Körper zur Einwirkung kommen können, um als berufliche Schädigungsmöglichkeit eine Bedeutung zu gewinnen. Damit kommt auch der Be- und Entlüftung, der Arbeitsweise, der Arbeitszeitgestaltung (Überstundenarbeit) und dergleichen nicht selten die ausschlaggebende Rolle bei der Entstehung von Berufskrankheiten zu (B u c k u p).

Als weitere Voraussetzung für das Zustandekommen von gewerblichen Intoxikationen nennt D ö d e r l e i n eine genügend lange Exposition.

Ausserdem sei noch auf die individuelle Anfälligkeit hingewiesen, die auch für den Schweregrad der Vergiftung und für eine mögliche Erholung von Bedeutung sein kann.

Unter den Industriegiften steht das Blei an erster Stelle (K o e l s c h). B a a d e r beschreibt bei etwa 25 % der Betroffenen ein Erlöschen der Libido. Nach S t i a s n y soll Blei die „Potenz“ mindern. P o s n e r erwähnt Hodenatrophien mit Herabsetzung der „Potenz“.

Blei schädigt als Reduktionsmittel die Zellatmung und besitzt nach G i l f o r d eine starke Affinität zur proliferierenden Zelle und damit eine fast selektive Wirkung auf die Keimdrüsen.

Histologisch lassen sich bei Bleivergiftungen im Hoden endarteriitische Veränderungen, Degeneration der Drüsensubstanz - besonders der Samenkanälchen -, Verfettung der Kapillarendothelien und Sklerosierung durch Bindegewebswucherung nachweisen.

Bei frischer Erkrankung kommt es zunächst zu einer schmerzhaften Schwellung der Hoden. Im weiteren Verlaufe treten dann die oben beschriebenen Veränderungen auf.

B a a d e r konnte bei Untersuchungen von verheirateten Arbeiterinnen in den sardinischen Bleihütten bei 20 % der Frauen Infertilität feststellen, bei weiteren 20 % zeigten sich Fruchtschädigungen. Bei Bleivergiftung beider Eltern lag dieser Prozentsatz ungleich höher.

Der „Bleibasedow“ ist unter den entsprechenden Arbeitern nicht gerade selten und dürfte indirekt ebenfalls zu einer Funktionsstörung der Keimdrüsen führen.

Schädigungen der Frucht werden auch berichtet, wenn nur der Vater an Bleivergiftung leidet und die Mutter gesund ist. Alle Autoren betonen die Häufigkeit von Fehl- und Frühgeburten in den Familien der Bleiarbeiter.

Gefährdet sind vor allem Beschäftigte in Schriftgiessereien, Akkumulatorenfabriken, stanniolverarbeitenden Industrien, Töpfereien mit Blei-glasuren, Kristallglasfabriken und in Bleihütten, doch werden nach B u c k u p manifeste Bleierkrankungen seit vielen Jahren nicht mehr beobachtet.

In allen diesen Betrieben sind prophylaktische Schutzmassnahmen zur Verhütung von Infertilität und Sterilität nötig (D ö d e r l e i n).

Quecksilber ist - wie Blei - ein Zellgift, das zu „Potenzstörungen“ des Mannes und zur Infertilität führt (K o e l s c h ; D ö d e r - l e i n).

Es entzieht der Zelle Wasser und bewirkt eine schlechtere Durchblutung, indem es die venösen Kapillaren erweitert und die Arteriolen verengt.

L e w i n nennt aus der französischen Literatur hohe Zahlen von Tot- und Frühgeburten und von Lebensschwäche der Kinder, auch bei gesunder Mutter. Es fand sich in einer Reihe von Familien, in denen allein die Väter in Quecksilbergruben arbeiteten, unter einer grösseren Anzahl von Geburten nur ein gesundes Kind, welches aber gezeugt war, bevor der Vater mit Quecksilber in Berührung kam.

Ähnliche Ergebnisse hatten auch Untersuchungen von B a a d e r , der unter den Arbeiterfamilien in spanischen Quecksilbergruben hohe Zahlen von Aborten, Totgeburten und Unterentwicklung der Kinder fand.

D ö d e r l e i n erklärt diese Befunde mit Durchblutungsstörungen des intervillösen Raumes der Plazenta.

Auch hier steigen - wie bei der chronischen Bleivergiftung - die Zahlen erheblich, wenn beide Eltern in der Quecksilbergrube arbeiten.

Nach B u c k u p ist die Giftigkeit beim Quecksilber weitgehend von persönlichen Faktoren abhängig und zwar wahrscheinlich von der individuell sehr wechselnden Ausscheidungsfähigkeit.

Im Gegensatz zur akuten ist die chronische Quecksilbervergiftung nicht gerade selten und wird bei uns in der Sprengstoffindustrie, in Spiegelfabriken, bei der Herstellung von Thermometern, Pumpen, Gleichrichtern, gewissen Saatbeizmitteln und in der Haarhutindustrie beobachtet.

Arsen, das als Aphrodisiacum und als Mittel zur Hebung des Allgemeinbefindens auch heute noch Verwendung findet, führt als Gewerbegift zur Arsenkrankheit, die in einer gastrointestinalen und einer nervösen Form auftreten kann. Bei letzterer kommt es unter Umständen zur Frigidität und zur „Impotenz“ (K o e l s c h ; D ö d e r l e i n ; B u c k u p ; S t i a s n y).

K o s t i t s c h und V e r b i t z k i konnten bei arsengefütterten Ratten zwar ein frisches Aussehen der Tiere beobachten, fanden aber im histologischen Bild des Hodens schwere Degenerationen der Zellkerne. Die einzelnen Glieder der spermiogenetischen Reihe erwiesen sich als um so widerstandsfähiger, je unreifer sie waren. Vereinzelt kam es zu völliger Azoospermie.

Die bei chronischer Einwirkung von Arsen entstehenden Veränderungen am äusseren Genitale, „Arsenschanker“ beim Manne und Ulzerationen bei der Frau, können unter Umständen ebenfalls die Geschlechtsfunktionen stark beeinträchtigen.

Die industrielle Verwendung von Arsen ist beschränkt auf die Fabrikation von Arsenfarben und einigen Schädlingsbekämpfungsmitteln.

Kohlenmonoxyd - Vergiftungen zählen zu den häufigsten Intoxikationen überhaupt und sind in ihrem Umfang heute noch nicht zu übersehen (B u c k u p).

Reines Kohlenmonoxyd ist farb-, geruch- und geschmacklos, reizt also die Schleimhäute nicht und ist deshalb besonders heimtückisch. Dazu kommt noch das starke Durchdringungsvermögen von Mauerwerk, Erdschichten und sogar Gusseisen, wobei etwa beigemengte Geruchsstoffe verlorengehen.

Als Bestandteil aller zur Kraft- und Wärmeerzeugung dienenden Industriegase ist Kohlenmonoxyd sehr verbreitet.

Der Vergiftungsmechanismus ist noch unstritten. Es werden sowohl spezifische neuro-organotrope Eigenschaften als auch reine Sauerstoffverdrängung erörtert. Doch lassen sich die Giftwirkungen zwanglos durch die Anoxämie allein erklären (B u c k u p).

Kohlenmonoxyd besitzt etwa die 210 - 300 fache Affinität des Sauerstoffs zum Haemoglobin. Dies führt zu einem Sauerstoffmangel, der bei längerer Einwirkung, grösserer Intensität oder mehrfacher Wiederholung die Zelltoleranz überschreitet und bleibende organische Schäden im Sinne einer asphyktischen Nekrose zur Folge hat (B u c k u p).

Massgeblich für die Vergiftungserscheinungen ist der aktuelle Sauerstoffbedarf des betreffenden Organs und damit erklärt sich die Wirkung des Kohlenmonoxyds auf die Keimdrüsen, da bei diesem stark proliferierenden Gewebe der Sauerstoffverbrauch sehr hoch ist.

Der Sauerstoffmangel führt beim Manne zum Verlust der Libido und zur „Impotenz“, bei der Frau zu Genitalblutungen (K o e l s c h). Auch B u c k u p spricht von „sexuellen Störungen“ durch Kohlenmonoxydvergiftung.

Bei der Besprechung der Höhenkrankheit wird noch ausführlich von Hodenveränderungen durch Sauerstoffmangel die Rede sein.

Gefährdet sind vor allem Arbeiter in Kokereien, Heizer, Hochofenarbeiter sowie Kraftfahrer und Automechaniker durch die Auspuffgase von Motorfahrzeugen.

Die maximale Arbeitsplatzkonzentration für Kohlenmonoxyd ist mit 0,01 Vol.% festgelegt. Als toxische Dosis gelten 0,03 - 0,04 Vol.%, tödlich wirken können 0,18 - 0,26 Vol.% in 30 Minuten und 0,02 Vol.% über mehrere Stunden hinweg eingeatmet (B u c k u p).

Dass diese Konzentrationen bei Chauffeuren und Mechanikern unter Umständen weit überschritten werden, zeigt folgende Tabelle:

Kohlenmonoxydgehalt von Auspuffgasen, beziehungsweise im Blut von Kraftwagenfahrern (B u c k u p , nach Koelsch).

Kraftstoff und Meßstelle	Vol.% Kohlenmonoxyd
Auspuffgas bei Generatormotoren.....	15 - 25
Auspuffgas bei Benzingemisch.....	5 - 10 (im Leerlauf bis 12)
Auspuffgas bei Alkohol-Benzin-Benzol-Gemisch.....	weniger
Auspuffgas bei Weingeist.....	am wenigsten
Auspuffgas bei Schwerölmotor.....	0,3 - 0,8 (bei kaltem Motor bis 9,2)
1 m hinter Auspuff bei Benzingemisch..	0,1
Grosstadtstrassen.....	0,04 - 0,07
Geschlossener Personenkraftwagen nach 1 Stunde Fahrt.....	0,015 - 0,02
Garagen (sehr wechselnd).....	0,02 - 0,03
Blutwerte bei Omnibusfahrern : nach 9 Stunden Dienst mit langen Pausen.....	10,17
ohne längere Pausen.....	14,7 - 18

Daraus ist ersichtlich, dass Kraftfahrer in geschlossenen Jagen und in noch stärkerem Masse Automechaniker in Garagen und Reparaturwerkstätten unter bestimmten Bedingungen gefährdet sein können. Technischer Schutz, ausreichende Wagenpflege sowie Be- und Entlüftung von Garagen und Werkstätten können diese Gefahren verhüten.

Schwefelkohlenstoff wird nach B u c k u p vor allem als Fettlösungsmittel in der Nahrungsmittel- und chemischen Industrie, bei der Herstellung von Gummi und Kunstseide und als Schädlingsbekämpfungsmittel verwendet.

Chronische Schwefelkohlenstoffvergiftungen können - nach anfänglicher Steigerung der Libido - auf dem Wege über Ganglienzellen und Nebennierenrinde beim Manne zur „Impotenz“ und Hodendegeneration führen. Bei der Frau kann es zur Amenorrhoe, zur Infertilität und zu Aborten kommen (K o e l s c h).

S t i a s n y spricht ebenfalls von „Potenzminderung“ durch Schwefelkohlenstoff.

B u c k u p führt die im Verlaufe der Vergiftung auftretende Herabsetzung von Libido und „Potenz“ auf die hormonalen Ausfallserscheinungen von Seiten der Nebennierenrinde zurück.

Aus der Reihe der Genussgifte verdienen Alkohol und Nikotin besondere Beachtung, da mit ihrer Herstellung und Verarbeitung ganze Industriezweige beschäftigt sind. Sie sollen deshalb hier als gewerbliche Noxen betrachtet werden, obgleich es sich im Einzelfalle schwer sagen lässt, wo das Genussgift aufhört und wo der Berufsschaden anfängt (D ö d e r - l e i n).

Nach K o e l s c h vermag der Alkohol erwiesenermassen in die Spermaflüssigkeit einzudringen. Bei chronischer Alkoholeinwirkung können schwere Schädigungen der Spermiogenese bis zur völligen Azoospermie auftreten.

B e r n h a r d beschreibt bei Alkoholgenuss stärkeren Grades ein Ansteigen der Libido und Sinken der „Potenz“. Bei erhaltener „Potenz“ ist jedoch zumindest die Ejakulation häufig verzögert.

S t i a s n y spricht von einer bedeutenden Herabsetzung der Anzahl morphologisch normaler Spermien im Ejakulat von Alkoholikern. Nach S t i e v e finden sich in solchen Fällen bis zu 79 % pathologische Spermatozoenformen.

Neben der Steigerung der Libido stellte S t i a s n y auch einen positiven Einfluss des Alkohols auf die Beweglichkeit einzelner Samenfäden fest. So können, trotz starker Störungen der Spermiogenese bei

schwerem Alkoholabusus, die morphologisch abnormen Spermien, durch die Alkoholwirkung angeregt, zur Befruchtung gelangen.

W e i c h s e l b a u m beschreibt Untersuchungen in 57 Fällen von Alkoholikern, darunter 33 Fälle von Leberzirrhose, 2 von Delirium tremens mit Leberzirrhose, 14 von Delirium tremens allein, bei den übrigen 8 Fällen fanden sich sonstige, auf Alkoholwirkung zurückzuführende Veränderungen.

Der anamnestische Nachweis des Potus konnte in 49 der 57 Fälle erbracht werden, in 4 Fällen wurde er in Abrede gestellt, bei den übrigen wurde nicht danach geforscht.

Das Alter der Patienten betrug bei 12 Fällen über 60 Jahre. Diese sind also nur mit grösster Zurückhaltung zu Schlussfolgerungen brauchbar. In 15 Fällen lag das Alter zwischen 50 und 60 Jahren. Wenn man auch diese noch ausschalten will, so bleiben immerhin 30 Fälle, die sicher nicht durch das Senium beeinflusst waren.

Bei allen untersuchten Fällen fand W e i c h s e l b a u m eine mehr oder weniger deutliche Atrophie des Hodens, die nicht wesentlich von seniler Atrophie verschieden war.

Bei schwereren Formen war schon makroskopisch eine auffallende Verkleinerung des Hodens nachweisbar. Im extremsten Fall war das Hodengewicht auf 7 g ($\frac{1}{3}$ des Normalen) gesunken.

Mitunter fand sich eine Zunahme der Konsistenz. In einem Falle zeigte sich kein Hodenparenchym mehr, sondern nur fibröses Gewebe. Es handelte sich hier um einen 46-jährigen Mann mit Leberzirrhose und Status hypoplasticus.

Zusammengefasst ergaben sich bei der mikroskopischen Untersuchung folgende Befunde :

1. Verminderung oder Aufhören der Spermiogenese ; entweder nur spärliche oder gar keine Samenfäden im Lumen der Hodenkanälchen, Abnahme und ungleiche Verteilung von Spermatiden und Spermatocyten, schliesslich gänzliches Verschwinden beider Zellarten.
2. Verschmälerung der Hodenkanälchen als Folge der Verminderung oder des Untergangs der Spermatiden und Spermatocyten; die unter Umständen hochgradige Verschmälerung ist gewöhnlich noch verbunden mit 3. Wandverdickung der Hodenkanälchen und 4. Auseinanderweichen derselben.
3. Die Wandverdickung besteht durchweg aus feinfibrillärem Bindegewebe mit regelmässig angeordneten Zellkernen. Zumindest aber findet sich in den innersten Schichten der Kanälchenwand hyalin aussehendes Gewebe, das jedoch immer noch eine feinfaserige oder sehr feinstreifige Beschaffenheit aufweist.

4. Das Auseinanderrücken der Kanälchen ist um so deutlicher, je mehr ihr Kaliber abnimmt. Das sich verbreiternde Zwischengewebe ist von ganz verschiedener Beschaffenheit. Die Atrophie der Samenkanälchen geht jedoch stets mit deutlicher Vermehrung der Zwischenzellen einher.
5. In einer Reihe von Fällen sind die kleinen Hodenarterien sklerotisiert. Die Intima oder auch andere Wandschichten sind hyalin degeneriert, mitunter ist das Lumen derartiger Arterien erheblich verengt oder gar verschlossen.

Abzüglich der 12 Fälle mit einem Alter von über 60 Jahren und der 4 Fälle ohne vorausgegangenen Potus fehlte (dabei sind Fälle mit ganz spärlichen oder degenerierten Spermatozoen mit eingerechnet) in 80 % die Spermiogenese. Ein sicherer Einfluss des Lebensalters war dabei nicht festzustellen, da das Alter bei $\frac{2}{3}$ der in Betracht kommenden Fälle zwischen 30 und 50 Jahren lag.

Nach W e i c h s e l b a u m ist die Frage nach der Dauer und der Schwere der Alkoholeinwirkung nicht sicher zu beantworten.

Die histologischen Veränderungen waren selten gleichmässig im Hoden verteilt. Sehr oft fanden sich neben hochgradig betroffenen Stellen völlig normale.

Dass die Art der zum Tode führenden Erkrankung von Einfluss auf den Grad der Hodendegeneration sein kann, darf als erwiesen gelten, da letztere bei den an Leberzirrhose Gestorbenen am ausgeprägtesten war.

Sklerotische Veränderungen der Arterien fanden sich - wenn man die Fälle über 60 Jahre und die 4 ohne Potus unberücksichtigt lässt - nur in 7 der restlichen 41 Fälle. Man darf also annehmen, dass die chronische Alkoholeinwirkung keinen wesentlichen Einfluss auf das Zustandekommen der Sklerosierung ausübt.

Nach W e i c h s e l b a u m sind die gefundenen Schädigungen der Keimdrüsen wenigstens zum Teil auf die Rechnung des Alkohols zu setzen. Man muss sich dabei vorstellen, dass unter dem Einfluss der chronischen Alkoholvergiftung zuerst die empfindlichsten Elemente des Hodens geschädigt werden, also Spermatiden und Spermatozyten. Die Folge davon ist ein Auseinanderweichen der Samenkanälchen. Diese Veränderungen nehmen weiter zu, wenn schliesslich auch noch die Spermatogonien und die Sertolizellen zugrundegehen. Mit der Atrophie der Tubuli geht stets eine Zunahme des Zwischengewebes und meist auch der Zwischenzellen einher.

Die Frage, warum das Hodengewebe nicht gleichmässig betroffen ist, lässt sich nicht beantworten. Möglicherweise steht dies mit der partiellen Sklerosierung der kleinen Arterien oder mit Regenerationserscheinungen bei jungen Leuten in Zusammenhang.

B e r t h o l e t fand bei 39 Gewohnheitstrinkern, die ausser 3 Fällen zwischen 24 und 57 Jahre alt waren, 37 mal Atrophie des Hodenparenchyms und Sklerosierung des interstitiellen Bindegewebes. Auch hier waren die ausgeprägtesten Veränderungen bei den an Leberzirrhose Gestorbenen zu beobachten.

S i m m o n d s untersuchte 87 Fälle von chronischem Alkoholismus auf die Anwesenheit von Spermatozoen in den Bläschendrüsen. Es handelte sich dabei um Männer mittleren Lebensalters, die akuten Krankheiten oder Unfällen erlegen waren. Es ergab sich in 53 Fällen, also in 61 %, eine völlige Azospermie. Jedoch konnten weder eine Hodenatrophie noch irgendwelche Veränderungen der zelligen Elemente nachgewiesen werden.

S t i e v e sah Hodenatrophie und damit Stillstand der Spermiogenese bei erwachsenen Mäusen, deren Futter grosse Mengen von Alkohol beigemischt waren.

Auch bei anderen Autoren finden sich Hinweise auf das Schwinden des Hodenparenchyms durch Alkoholeinfluss (B e r n h a r d ; K o e l s c h ; D ö d e r l e i n).

Nach W e i c h s e l b a u m ist die Atrophie des Keimepithels bei chronischer Alkoholvergiftung nicht verschieden von der senilen Atrophie - hier besteht ein Gegensatz zu der Auffassung von B e r t h o l e t - und auch nicht von der Spermatoangitis obliterans fibrosa E. F r ä n k e l s.

Wenn W e i c h s e l b a u m der Leberzirrhose eine wesentliche Bedeutung für das Zustandekommen der Hodenschäden beimisst, so steht dies in Einklang mit neueren Forschungsergebnissen, nach denen auch ohne Alkoholeinwirkung die Leberzirrhose schwere Veränderungen an den Keimdrüsen verursachen kann.

G a r d u n o beschreibt ein Syndrom, das oft bei Leberzirrhosen angetroffen wird und durch verstärkte Pigmentierung der Haut, Gynaekomastie und Hodenatrophie gekennzeichnet ist. Als Ursache hierfür wird ein ungenügender Abbau der Östrogene in der erkrankten Leber angesehen. Die Erhöhung des Östrogenspiegels im Blut und die Störung des Gleichgewichts zwischen Östrogenen und Androgenen führt zu einer Hemmung der gonadotropen Aktivität des Hypophysenvorderlappens und damit sekundär zu einer Hodenatrophie.

Nach B u c k u p spielt der Alkohol nur als krankheitsauslösende Ursache eine arbeitsmedizinische Rolle beim Arbeiten mit Anilin (Teerfarbenindustrie) und mit Kalziumcyanamid (Schädlingsbekämpfungs- und Düngemittel). So kann zum Beispiel die Giftwirkung des Kalziumcyanamids schon durch den Genuss von nur zwei Glas Bier bis auf das Dreissigfache ansteigen.

K l e i n und P o l o t z k i beobachteten bei Frauen nach mehr-jähriger Arbeit in Spritfabriken in über 50 % eine geschlechtliche Hyp-aesthesie und eine Verminderung der Empfängnisfähigkeit. Die Säuglings-mortalität betrug 46,5 %.

Eine Erbschädigung durch Alkoholwirkung ist für den Menschen höchst wahrscheinlich (B l u h m). Im Tierversuch wurde eine solche bereits erwiesen (B l u h m ; H a n s o n und C o o p e r).

Nach H e s s e bewirkt Alkohol eine nachweisbare Schädigung der Nachkommenschaft durch Verstärkung defekter vererblicher Eigenschaften.

D ö d e r l e i n meint dazu, die Nachkommenschaft von Alkoholikern sei oft körperlich und geistig minderwertig.

Abschliessend sei nochmals auf die Schwierigkeit der Beurteilung beruflicher Alkoholschäden hingewiesen, zumal sich in der Literatur kaum Angaben darüber finden und die entsprechenden Arbeiter dem Alkoholgenuss per os nicht ganz abgeneigt sein dürften.

Doch besteht immerhin die Möglichkeit der beruflichen Beeinträchtigung der Fertilität durch Alkohol und Lösungs- oder Verdünnungsmittel, so dass eingehende Untersuchungen auf diesem Gebiet durchaus gerechtfertigt erscheinen.

Nach D ö d e r l e i n spielt das Nikotin ebenfalls eine Rolle als gewerbliches Keimgift bei Männern und Frauen.

K o e l s c h schreibt diesem Stoff eine degenerierende Wirkung auf Hoden und Ovarien zu, wobei Nichtraucher, die beruflich mit Nikotin in Berührung kommen, dieselben Erscheinungen zeigen wie Männer und Frauen nach übermäßigem Zigarettenkonsum.

Allerdings sind nach B u c k u p s Ansicht gewerbliche Nikotinvergiftungen selten.

Bei der Untersuchung der Nikotinwirkung auf die Fertilität sind wir - ähnlich wie eben beim Alkohol - auf Beobachtungen in der Literatur angewiesen, die im wesentlichen an Rauchern und Raucherinnen gemacht wurden, an Personen also, bei denen das Nikotin die Rolle eines Genussgiftes spielte. Es ist somit auch hier nur bedingt möglich zu sagen, wo der ausgesprochen berufliche Schaden beginnt, da sicherlich die meisten in der Tabakindustrie Beschäftigten auch Raucher sind (B u c k u p).

S t i a s n y fand beim Manne Schädigungen der Keimdrüsen, sowie Minderung von Libido und „Potenz“ durch chronische Nikotinvergiftung. Schon bei geringem Nikotinmissbrauch waren sämtliche Übergänge von der leichtesten Störung der Spermiogenese bis zur völligen Infertilität festzustellen. Hierbei spielen neben der Schädigung der spermiogenetischen Reihe noch die Nikotinwirkungen auf den Gesamtorganismus und auf

das neuro - endokrine System eine Rolle.

S t i a s n y schreibt : „Die Patienten gehörten gewöhnlich den geistigen Berufen an und waren mit Arbeit stark überlastet.Nach ihren Angaben rauchten sie viel,um sich zu beruhigen“.

Venn diese Fälle von Nikotinabusus bei geistig Tätigen auch in keiner Weise als Berufsschäden zu betrachten sind,so sei doch an dieser Stelle auf den Zusammenhang zwischen Kinderzahl und sozialer Schichtung hingewiesen. S t i a s n y führt an,dass Geistesarbeiter im Durchschnitt 2 Kinder pro Ehe haben,während bei Fabrikarbeitern dieser Wert auf mehr als das Doppelte ansteigt.Diese Tatsache stimmt bedenklich,da gerade Geistesarbeiter - wie eben erwähnt - zum Missbrauch von Tabak neigen.

Nach B e r n h a r d wirkt das Zigarettenrauchen auf den weiblichen Organismus viel stärker als auf den männlichen,weil das Vegetativum der Frau reaktionsfähiger und wandlungsbereiter ist.Demnach wäre also die Frau auch für berufliche Nikotinvergiftungen empfänglicher als der Mann.

T h i e s und L a n g e stellten bei starken Raucherinnen einen hohen Rhodangehalt des Scheidensekrets (bis zu 5 mg% ; normalerweise 0,2 - 0,6 mg%) fest,der die Spermien schädigen und so zur Unfruchtbarkeit der Frau führen kann.

Nikotin stellt ein Keimgift dar,welches aetiologisch auf Kapillargefäßsystem,Sympathicusganglien und Schilddrüse wirkt und auf diesem Wege auch Funktionsstörungen der Gonaden verursachen kann (B l u h m ; B e r n h a r d ; L i c k i n t ; v.F r a n k l - H o c h w a r t ; E r b a c h e r , G r u m b r e c h t und L o e s e r).

Interessant sind in diesem Zusammenhang die von B e r n h a r d angeführten Zahlen,wonach sich bei Raucherinnen in 31,9 - 47,5 % Störungen der Schilddrüsentätigkeit finden,während die entsprechenden Werte bei Nichtraucherinnen um 4,8 - 6,8 % liegen.Dabei verhalten sich Hyperthyreosen : Hypothyreosen = 86 : 14.Beide Dysfunktionen können eine thyreogene Infertilität hervorrufen,wobei die Frau um so grösseren Schaden erleidet,je jünger sie ist.

Nikotin verursacht unter Umständen eine hormonale und eine nervös-mechanische Infertilität,letztere im Sinne einer Übererregbarkeit der glatten Muskulatur der weiblichen Genitalorgane (D ö d e r l e i n ; B e r n h a r d).

Sowohl in der deutschen als auch in der russischen Literatur liegen aufschlussreiche Untersuchungsergebnisse an Arbeiterinnen in der Tabak-industrie vor.

U n b e h a u n fand bei deutschen Tabakarbeiterinnen :

1. Veränderungen im Zyklus
2. Funktionsstörungen der Ovarien in 52,1 %
3. Dysmenorrhoe
4. Hohe Abortziffer
5. Degenerative Veränderungen in den Ovarien junger Frauen, die stark rauchten.

M g a l o b e l i konnte in Tiflis unter 416 Tabakarbeiterinnen feststellen :

1. Uterusdeviationen in 62,2 %
2. Verspätung der Menarche
3. Verfrühung der Menopause
4. Störungen im Zyklus
5. Häufiger Fluor
6. Häufig Vulvitis und Colpitis
7. Vermehrte Spontanaborte
8. Sehr hohe Kleinkindersterblichkeit.

K l e i n berichtet aus Woronesch über folgende Beobachtungen an Machorkaarbeiterinnen :

1. Tabakarbeiterinnen werden früh invalide
2. Die Menarche ist stets verspätet
3. Häufige Klagen über Menstruationsanomalien
4. Die Libido sexualis ist in 70 % verringert
5. Es werden zahlreiche Adnexerkrankungen angegeben
6. Bei vielen dieser Frauen treten katarrhalische Scheidenerkrankungen auf.

Leider finden sich in der Literatur keine Angaben über berufsbedingte Fertilitätsminderung des Mannes durch Nikotin.

In der Reihe der gewerblichen Intoxikationen nennt D ö d e r - l e i n noch anhangsweise Phosgen, Benzol und Xylol. Berufliche Vergiftungen mit diesen Stoffen sollen „Potenzstörungen“ verursachen und direkt oder indirekt zur Infertilität führen. Nach K o e l s c h ist jedoch von einer „Potenzschädigung“ des Mannes durch Benzol nichts bekannt.

Zum Abschluss unserer Betrachtung der chemischen Industriegifte möchten wir noch kurz auf berufsspezifische Veränderungen der Skrotalhaut durch Teer, Russ und Paraffin eingehen.

Im Jahre 1775 beschrieb P o t t das gehäufte Vorkommen von Skrotalkrebs bei Schornsteinfegern, den "chimney sweeper's cancer". Es wurden 49 Fälle mitgeteilt, davon war bei 23 das Skrotum der Sitz der auf die Russeinwirkung zurückgeführten Erkrankung. Diese Beobachtungen haben heute nur noch historisches Interesse.

S o u t h a m und W i l s o n , sowie B r a d l e y und E h r - g o t t messen den Mineralölen aus der Paraffinreihe cancerogene Eigenschaften bei. Es ist in den entsprechenden Fällen meist nachzuweisen, dass die Arbeitskleidung der Betroffenen ständig mit diesen Ölen getränkt ist und so eine direkte Paraffinwirkung auf das Skrotum stattfinden kann.

In unserer Zeit sind vor allem Naphtha -, Paraffin -, Teer - und Pecharbeiter in Dachpappen -, Brikett - und Farbenfabriken bedroht. Auch hier ist das Skrotum Praedilektionsstelle (K ' o e l s c h).

Physikalische Schäden.

1. Röntgenstrahlen und Radioaktivität.

„Die Radiobiologie, die noch im vergangenen Jahrzehnt ein recht bescheidenes Dasein führte, ist mit der friedlichen und kriegerischen Anwendung der Atomenergie zu einem der interessantesten aber auch deprimierendsten Forschungsgebiete geworden" (G r a u l).

Da über die schädigende Wirkung von Röntgenstrahlen und radioaktiven Substanzen auf die Gonaden beider Geschlechter ausgezeichnete und erschöpfende Arbeiten vorliegen, soll hier nur auf etwaige berufliche Gefährdung besonderes Gewicht gelegt werden.

Gerade die Keimdrüsen gehören zu den strahlenempfindlichsten Organen des Menschen (R u d o l f ; S c h m i d t ; L a n g e n d o r f f ; P i z o n).

G r a u l gibt zur Reihenfolge der Organempfindlichkeit folgende Übersicht :

1. Lymphatische Organe (Lymphknoten, Milz, Thymus usw.)
2. Knochenmark
3. Hoden und Ovarien
4. Schleimhäute des Magen - Darmtrakts
5. Haut
6. Stoffwechsel - und endokrine Organe (Leber, Niere, Nebenniere, Pankreas)
7. Lunge
8. Zentralnervensystem (insbesondere Gehirn, beim Erwachsenen besonders Stammhirn)
9. Muskulatur

H u m p e r d i n c k betont ebenfalls die hohe Empfindlichkeit der Keimdrüsen für ionisierende Strahlen. Dabei ist es gleichgültig, ob es sich um Gamma - oder Röntgenstrahlen, Alpha - oder Betastrahlen handelt.

R o b i n s o n und E n g l e beschreiben ausgedehnte Hodendegenerationen als Folge der Einwirkung von Neutronen.

Nach M o o r e verursachen alle diese Strahlungsarten qualitativ denselben Typ der Degeneration des Keimepithels.

S h a v e r konnte in Experimenten an männlichen Ratten nach Verabreichung einer Gesamtkörperdosis von 500 r eine vorübergehende Hemmung der Spermatogontienteilung nachweisen. Die Zahl der reifen Keimzellen stieg zunächst über normale Werte an, es kam damit zu einer Reifungser-

schöpfung des Keimepithels, die erst nach 4 - 5 Monaten überwunden war. Nach Verabreichung einer Dosis von 1 000 r zeigte sich eine fast völlige Zerstörung des Keimepithels, eine Regeneration wurde nicht mehr beobachtet.

K i v y setzte das Skrotum jedes von 58 fertilen männlichen Hamstern einer Bestrahlung von 5 000 r ungefilterter Röntgenstrahlen aus. Die Beweglichkeit der Spermatozoen blieb bis zum 15. Tage erhalten, ihre Zahl war jedoch verringert. Bei täglichen Paarungen, die am Abend der ersten Exposition begannen, kam es zu keiner Befruchtung. Die Grösse der bestrahlten Hoden sank bis zur 19. Woche post radiationem von durchschnittlich 1429 qmm auf 42 qmm. Schon 4 1/2 Stunden nach der Bestrahlung mit 5 000 r war eine progressive Degeneration des Keimepithels feststellbar. Am 9. Tage hörte die Spermiogenese auf, die Spermatogonien verschwanden zuerst. Sertolizellen und Zwischengewebe erschienen unverändert. Es zeigte sich, dass die Strahlenwirkung im einzelnen Hoden desselben Tieres und selbst in benachbarten Kanälchen nicht gleichmässig war.

Dass sich die Ergebnisse dieser Tierversuche zumindest in ihren wesentlichen Punkten auf den Menschen übertragen lassen, darf nach den Untersuchungen an Röntgenpersonal, Wissenschaftlern und Arbeitern in Atomforschungszentren und nach dem erschütternden Massenexperiment von Hiroshima als erwiesen gelten.

L ö f f l e r stellte bei einer Umfrage unter 110 Röntgenärzten und - technikern in 18 % eine Schädigung der Zeugungsfähigkeit fest.

H i c k e y und H a l l untersuchten 377 Röntgenologen und fanden, dass 36,6 % infertil waren.

W i n t z und W i t t e n b e c k endlich konnten unter 909 Röntgenologen in 34 % Infertilität der Ärzte und in 25 % Infertilität des Personals feststellen.

Leider ist es sehr schwierig, die im Einzelfalle erhaltene Strahlendosis zu bestimmen (R o b i n s o n und E n g l e). Ebenso entziehen sich die Gründe für die unterschiedliche Strahlenempfindlichkeit und Erholungsfähigkeit der einzelnen Organe unserer Kenntnis.

Die älteste und zugleich einleuchtendste Theorie über die Organempfindlichkeit setzt einen strahlensensiblen Bereich in der Zelle voraus, der sowohl nach seiner Grösse als auch in seiner Struktur variabel sein kann (L a n g e n d o r f f).

Bei Atombombenexplosionen können die Hodenschädigungen schon nach 4 Tagen auftreten, wenn die Bombe in einem Umkreis von 1 500 m niedergeht (R o b i n s o n und E n g l e).

Nach S c h m i d t gilt dies jedoch bis zu einer Entfernung von 5 000 m im Umkreis.

Beträgt die erhaltene Dosis weniger als 200 r („chronisches Strahlensyndrom“ der angelsächsischen Literatur), so kann es etwa in der 4. Woche zu Fertilitätsstörungen kommen (G r a u l).

Nach H o t c h k i s s ist der angerichtete Schaden proportional der einstrahlenden Dosis. Dabei verursacht diese bei Männern mit schwacher Spermiogenese viel schneller eine Azoospermie als bei solchen mit normaler Samenbildung.

Es wurde bereits erwähnt, dass sowohl Röntgenstrahlen als auch radioaktive Substanzen im wesentlichen dieselbe Art der Degeneration des Keimepithels hervorrufen. Aus diesem Grunde soll in der folgenden kurzen Darstellung des histologischen Bildes die Art der einwirkenden Strahlung nicht berücksichtigt werden.

Die im Hoden geschädigten Elemente sind die Vorstufen der Spermatozoen und vielleicht die Gene selbst (R o b i n s o n und E n g l e).

Es kommt zum Bilde einer allgemeinen Keimatrophie mit Bindegewebsfibrose ohne Zeichen einer Entzündung. Offenbar nimmt die Widerstandsfähigkeit der Zellen mit ihrer Reife zu, denn es finden sich nur Veränderungen an den Spermatogonien, deren Protoplasma hydropische Quellung und Vacuolen zeigt und eventuell an den Spermatocyten I. Ordnung. Die Spermatogonien liegen zum Teil zu Klumpen geballt in den Lichtungen der Tubuli. Da die Strahlenwirkung eine gewisse Zeit braucht bis zum Auftreten dieser Erscheinungen, ist anzunehmen, dass die reiferen Zellen sich noch zu Spermatozoen entwickeln, dass aber für die Spermatogonien in ihrer Reifung eine isolierte Sperre eintritt. Dies hängt jedoch auch von der Strahlungsquantität ab, denn bei höheren Dosen - 11 000 r - sind auch die Spermatozoen von Anfang an geschädigt und bei noch massiveren Dosen - 38 000 bis 40 000 r - kommt es zur Zerstörung der gesamten Samenreihe. Eine Regeneration ist dann ausgeschlossen.

Sind die Sertolizellen mitbetroffen, auch ohne nachweisbare strukturelle Veränderungen, so kann es nach S i m m o n d s zu einer Wandlung der prospektiven Potenz der Zelle gekommen sein. Es können sich keine Spermatogonien mehr entwickeln und dieser Zustand ist ebenfalls irreparabel.

Die Tubuli sind nicht alle gleichzeitig und in gleichem Masse betroffen. Das Bindegewebe kann proliferieren, die Membrana propria bleibt unversehrt.

Die Empfindlichkeit des Hodenparenchyms unterliegt individuellen Schwankungen, Libido und Potentia coeundi erleiden im allgemeinen bei derartigen Strahlenschäden keine Beeinträchtigung (R o b i n s o n und E n g l e).

G r a u l nennt als gefährdete Berufe an erster Stelle Röntgenper-

sonal in Medizin und Industrie, sowie Forscher und Arbeiter in Atomenergieanlagen. Es gibt in den Vereinigten Staaten heute schon über 100 000 Atomarbeiter und trotz guter Schutzmassnahmen ist die Gefahr der Strahlenschädigung nicht gebannt. In englischen und amerikanischen Atomenergiebetrieben wird deshalb dem Personal empfohlen, nicht untereinander zu heiraten. Versicherungsstatistischen Erhebungen zufolge wird im Jahre 1970 jeder 6. Bürger in den „westlichen Atomstaaten“ beruflich mit ionisierenden Strahlen zu tun haben. Weiterhin sind hier auch Verkäuferinnen in Schuhgeschäften zu nennen, auf deren Umgang mit den Fussdurchleuchtungsgeräten bereits an anderer Stelle hingewiesen wurde.

G r a u l erwähnt als Gefahrenquelle bei Fliegern die radioaktive Strahlung durch die Leuchtfarben der Flugzeugarmaturen und W e s t e r - g a a r d beziffert die so einwirkende Dosis als sehr nahe an der zulässigen Grenze liegend. Das Gleiche gilt auch für die Arbeiter, die solche leuchtenden Kontrollinstrumente herstellen.

Dass Flieger ausserdem noch auf andere Weise in ihrer Fertilität geschädigt werden können, wird in den entsprechenden Abschnitten gezeigt werde.

Die Gefahr dieser diskontinuierlichen beruflichen Expositionen liegt in der Summation der kleinen Strahlendosen (G r a u l). Der so angerichtete Schaden wird erst spät manifest, da die Erscheinungen des akuten Syndroms fehlen (L a n g e n d o r f f ; G e r l a c h). So rechnet man - um überhaupt eine Vorstellung von der Länge dieser Latenzzeiten zu geben - bei der durch kleinere Dosen ausgelösten Leukämie mit einer Latenzzeit bis zu 6 Jahren, beim Lungenkrebs im Uranbergbau bis zu 17 und bei den Osteosarkomen der Leuchtziffermalerinnen sogar bis zu 22 Jahren.

Unter dem Eindruck dieser Gefährlichkeit ionisierender Strahlen und angesichts der zunehmenden Verwendung radioaktiver Substanzen ist 1956 die höchstzulässige somatische Dosis auf 0,3 r pro Woche festgelegt worden. Sind aber bei solchen Strahlenexpositionen die Gonaden ungeschützt, so soll nach den internationalen Empfehlungen als maximal zulässige Dosis für die Generationsorgane nur 1/10 dieses Wertes, also 0,03 r pro Woche veranschlagt werden.

Für die mutagene Wirkung der Strahlen lässt sich keine untere Grenze festlegen, da hier schon kleine Dosen irreversible Veränderungen des Keimgutes bewirken (H u m p e r d i n c k ; R u d o l f).

G e r l a c h schreibt : „Wir kennen heute die entsetzlichen Folgen des Arbeitens mit Röntgenstrahlen und radioaktiven Substanzen, es seien aus unseren Tagen nur Marie Curie, ihre Tochter Irene Curie-Joliot und Hans Geiger genannt. Man weiss, dass sich die Wirkungen kleinster

Strahlenmengen über alle Zeiten addieren. Die Physik hat alle erforderlichen Methoden entwickelt, um jede geringste schädliche Strahlung qualitativ und quantitativ sofort festzustellen. Die zunehmende Verwendung von radioaktiven Isotopen, das Arbeiten mit Neutronen verlangen alleräußerste Sorgfalt (an der es bisher sehr fehlte), die Beachtung strengster Vorschriften über den Umgang, die Aufbewahrung und die eventuelle „Vernichtung“ nicht mehr benötigter strahlender Materie....“.

Für jede Arbeit mit ionisierenden Strahlen müssen genügende Kenntnisse über Strahlengefährdung und die Möglichkeiten zu deren Verringerung vorausgesetzt werden (S e e l e n t a g).

2. Elektroschweißen und autogenes Schweißen.

Von anderen Strahlenquellen wird dem elektrischen Lichtbogen beim Arbeiten mit Schweißapparaten ein schädigender Einfluss auf die Fertilität zugeschrieben. Es ist eine immer wiederkehrende Erfahrung, dass Schweißer in der Angst leben, durch ihre Berufsausübung in ihrer Zeugungsfähigkeit beeinträchtigt zu werden (R a u t e n s t r a u c h). Es liegen jedoch zahlreiche arbeitsmedizinische Veröffentlichungen vor, nach welchen die beim Schweißen entstehenden Ultraviolettstrahlen keinerlei Störungen der Spermiogenese verursachen können (H o l s t e i n , K o e l s c h ; B u c k u p ; W a n i e k).

G r ä m e r hat sich ausführlich mit Gesundheitsschäden durch Elektroschweißen beschäftigt. Es kann dabei zwar zu vegetativen Störungen mit neurotischer Verminderung der „sexuellen Potenz“ kommen, Schädigungen der Keimdrüsen als berufliche Erkrankung sind jedoch abzulehnen. Eine Beachtung der allgemeinen Arbeitshygiene mit gutem Strahlenschutz für das Auge und ausreichenden Lüftungseinrichtungen gegen Metaldämpfe wird als genügend angesehen. Bleihaltige Schutzkleidung für die Keimdrüsen als prophylaktische Massnahme ist unter diesen Umständen überflüssig.

K o e l s c h bezeichnet Vermutungen über eine mögliche Schädigung der Zeugungsfähigkeit bei Elektroschweißern als absolut unbegründet.

N o a c k hörte von 368 untersuchten Elektroschweißern nur 2 Klagen über sexuelle Schwierigkeiten. In dem einen Falle handelte es sich dabei um eine Thyreotoxikose, in dem anderen um eine allgemeine Nervosität. In 30,4 % dieser Fälle wurden nach der Aufnahme der Arbeit als Elektroschweißer noch Kinder gezeugt.

R a u t e n s t r a u c h untersuchte 138 Schweißer, davon 97 Autogen -, 28 Elektro -, sowie 13 Autogen - und Elektroschweißer. In keinem Falle fanden sich Anhaltspunkte für ein ernster zu nehmendes Nach-

lassen der sexuellen Funktionen.

Aufschlüsse geben diese beiden Arbeiten jedoch nicht, da keine Ejakulatsuntersuchungen vorgenommen wurden und bei Elektroschweisssern nicht mit Störungen der Potentia coeundi, sondern der Potentia generandi gerechnet werden muss.

Heinke gibt einen Überblick über Art und Wirkung der beim Schweissen entstehenden Strahlen :

1. Autogenes Schweissen.

- Es werden erzeugt : a) Wärmestrahlen (Ultrarotstrahlen)
b) sichtbare Strahlen
c) ultraviolette Strahlen.

Eine Entstehung von Röntgen - oder Gammastrahlen in der autogenen Schweissflamme ist unmöglich. Eine Störung der Fertilität durch Einwirkung der unter b und c genannten Strahlenarten ist bei der in der Schweissflamme vorkommenden Intensität ausgeschlossen.

Im übrigen wird diese Strahlung durch die übliche Kleidung (Unterhose, Hemd, Hose) völlig absorbiert.

Bei den Wärmestrahlen dagegen muss eine Erwärmung des Genitales um einige Grade Celsius für möglich gehalten werden. Wegen der hohen Temperaturempfindlichkeit des Tubulusapparates kann man hier an eine Wärmeschädigung durchaus denken.

Unter Umständen besteht auch die Möglichkeit, dass durch das Einatmen der beim Schweissen entstehenden Abgase biologische Reaktionen im Körper ausgelöst werden, die eventuell Fertilitätsstörungen nach sich ziehen könnten. Hierüber ist jedoch nichts bekannt. Im übrigen hätte dieser Mechanismus nichts mit der oben genannten Strahlenwirkung zu tun.

2. Elektrisches Schweissen.

Für elektrisches Schweissen gilt folgendes :

Die hier benötigten Spannungen liegen bei 90 Volt, sind also für die Erzeugung von Röntgenstrahlen (mindestens 9 000 Volt) viel zu klein. Die Temperatur des Lichtbogens ist höher als die der autogenen Schweissflamme. Es entstehen mehr erythemerzeugende ultraviolette Strahlen. Eine Schädigung der Gonaden hierdurch ist ausgeschlossen, da kurzwellige ultraviolette Strahlen in den obersten Hautschichten (0,1 mm) bereits völlig absorbiert werden. Auch hier ist an eine sekundäre Schädigung durch entstehende Dämpfe zu denken.

Hingegen gilt das, was beim autogenen Schweissen über die Wärmeschädigungsmöglichkeiten gesagt wurde, in stärkerem Masse für das Elektroschweissen.

Trotz dieser Ergebnisse „hält sich die Angst, durch ihre Arbeit impotent zu werden, unter den Schweissern ebenso hartnäckig, wie der Glaube

der Bleiarbeiter, dass Milchgenuss eine Vergiftung verhüten könne" (H o l s t e i n).

Angesichts dieser Feststellungen ist anzunehmen, dass es sich bei Fertilitätsstörungen, welche tatsächlich auf Elektroschweissen zurückzuführen sind, nicht um Strahlen -, sondern um Wärmewirkungen handelt.

Eine diesbezügliche Schutzkleidung ist demnach in jedem Falle wünschenswert.

3. Wärmeschäden.

Unter den Berufsschäden der Keimdrüsen durch physikalische Noxen nehmen die Hitzeschädigungen einen breiten Raum ein. Der Einfluss hoher Temperaturen auf die Spermiogenese ist schon lange bekannt, doch bedurfte es genauer Untersuchungen in jüngerer Zeit, um das Zustandekommen solcher Veränderungen zu klären.

B a r d e n o c h und später H a r r i s o n konnten zeigen, dass bei den meisten Säugetieren und auch beim Menschen die Hodentemperatur unter der des Körperinneren liegt. Dieser Unterschied kann bei Ratten bis zu 8°C und beim Widder bis zu 13°C betragen. Beim Menschen erreicht die Differenz etwa $2,2^{\circ}\text{C}$ (B a r d e n o c h).

Nach D a v i d s c n steuert ein komplizierter Mechanismus diese niedrigere Temperatur, indem die Muskulatur des Skrotums (Tunica dartos) und die des Samenleiters (Musculus cremaster) auf Temperaturänderungen des Hodens mit Kontraktion beziehungsweise Erschlaffung reagieren. Kommt die Hodentemperatur zu nahe an die des Körpers heran, so erschlaffen die genannten Muskeln und das Skrotum mit den Testes rückt weiter vom Körper und dessen Wärmeausstrahlung ab. Dabei kommt durch die vergrößerte Hautoberfläche ein erhöhter Hitzeverlust durch Abstrahlung und Verdunstung zustande. Bei Abkühlung der Hoden kommt es zu einer Kontraktion der betreffenden Muskulatur, die Testes werden näher an den Körper herangebracht, die bedeckende Haut wird dicker und damit der Hitzeverlust geringer.

H a r r i s o n nennt als weitere Regulationsform noch die Möglichkeit des „Vorkühlens“ des Blutes, das dem Hoden durch eine sehr lange und dünne Arterie zugeführt wird. Die Fertilitätsminderung bei Europäern in den Tropen wird mit dem kurzen und geraden Verlauf der Arteria testicularis bei Weissen erklärt, der ein ausreichendes Vorkühlen des Blutes nicht erlaubt. Tatsächlich liess sich durch Untersuchungen an eingeborenen Nigerianern nachweisen, dass bei diesen die Hodenarterie länger und in ihrem Verlaufe ungleich geschlängelter ist als bei Europäern.

H a r r i s o n konnte in Vergleichsuntersuchungen an 7 Säugetierarten bei allen eine grössere Differenz zwischen der Temperatur des Hodens und der des Körpers feststellen als beim Menschen. Möglicherweise ist das Gefäßsystem des menschlichen Hodens weniger genügend adaptiert, die Temperatur unter derjenigen der Peritonealhöhle zu halten, als das der verwendeten Säugetiere. In diesem Zusammenhang wird es als ausserordentlich bedeutsam bezeichnet, den Effekt warmer Unterkleidung und wiederholter heisser Bäder auf die menschliche Spermiogenese zu betrachten.

R u s s e l l misst ebenfalls diesen beiden Faktoren eine Rolle in der Entstehung menschlicher Subfertilität bei.

In den zwanziger und dreissiger Jahren wurde die thermoregulatorische Funktion des Skrotums mittels umfangreicher Tierexperimente eingehend untersucht.

O o r d t und van der H e i d setzten die freigelegten Samendrüsen erwachsener Kaninchen einer 3 - 36°C warmen Lockeschen Lösung aus. Die erzeugten Veränderungen, die in verschiedenen Degenerationsstadien bestanden, wurden hauptsächlich vom Standpunkt der schützenden Bedeutung des Skrotums aus betrachtet. Die niederen Temperaturen blieben dabei wirkungslos. Nach Wiedereintreten normaler Bedingungen kam es zu einer Regeneration des Epithels derjenigen Samenkanälchen, in denen der degenerative Prozess keinen stärkeren Grad erreicht hatte.

H a r t untersuchte Veränderungen in den Hoden weisser Mäuse, die längere Zeit im Brutschrank bei 4 - 7°C, beziehungsweise bei 32 - 40°C, gehalten wurden. Auch hier riefen die niedrigen Temperaturen keinerlei krankhafte Erscheinungen am Keimepithel hervor. Demgegenüber kam es in den Hoden der mit hohen Temperaturen behandelten Tiere zum Auftreten von Riesenzellen mit Spermatiden -, Spermatocyten - und sogar Spermatogonienkernen. Hinzu kamen abortive Mitosen in den Spermatocyten, sowie Desquamation und Nekrobiose des Epithels. Die Sertolizellen erwiesen sich als hochgradig resistent. Veränderungen des Zwischengewebes wurden in diesen Versuchen nicht beobachtet.

M o o r e konnte bei einer Temperatursteigerung des Meerschweinchenhodens um 6°C bereits nach 10 Minuten schwere Schäden der Tubuli nachweisen.

H a r r i s o n isolierte das Skrotum von Widdern gegen den Hitzeverlust durch sorgsames Einpacken in wollenes Material und wasserdichte Bedeckung und erreichte so nach kurzer Zeit eine vollständige Degeneration des Keimepithels.

P h i l l i p s und M c K e n z i e konnten unter gleichen experimentellen Bedingungen an Widdern schon nach einer Steigerung der Hodentemperatur um nur 2°C schwere degenerative Schädigungen der Testes fest-

stellen. Nach mehr als 2-wöchiger Isolierung fanden sich keine Spermatozoen mehr in den Tubuli. Samenproben während der Isolierung ergaben raschen Abfall der Spermatozoenzahl und steigenden Prozentsatz morphologisch abnormer Formen. Spätere Kontrollen liessen vermuten, dass Dauerschäden zurückbleiben können.

Nach D a v i d s o n wiederholen viele Männer an sich selbst den Versuch von Phillips und McKenzie durch das Tragen von Hodensuspensorien oder einer Art Unterwäsche, die in ähnlicher Weise das Skrotum zu nahe am Körper hält, Bewegungen desselben verhindert und eine ausreichende Hitzeabstrahlung unmöglich macht.

Es darf daher nicht überraschen, dass unter solchen Bedingungen die Spermiogenese aufhören und Infertilität eintreten kann. Diese Störungen bilden sich allerdings meist zurück, sobald die Ursachen abgeschafft werden.

Bei schweren degenerativen Veränderungen ist jedoch eine völlige Regeneration fraglich und eine bleibende Fertilitätsminderung durchaus möglich (M o o r e ; D a v i d s o n).

Nach M o o r e ist die ständige Applikation von Hitze auf das Skrotum zwar destruktiver als intermittierende, aber auch bei letzterer, besonders bei feuchter Hitze, wie sie beim Tragen von Suspensorien auftritt, können Dauerschäden vorkommen.

Wenn zum Tragen von Suspensorien noch häufige heisse Bäder hinzutreten - etwa bei Sportlern - oder wenn die Betreffenden in tropischem Klima leben, so können die Degenerationserscheinungen erst recht irreversibel sein.

D a v i d s o n beschreibt 3 Fälle von Oligospermie, bei denen Anamnese und Untersuchung ohne jeden Hinweis auf die Ursache der Erkrankung waren. Es wurde eine diätetische und hormonale Therapie durchgeführt, die aber ohne Erfolg blieb. Nach dem Aufgeben der engen "jockey - type" Unterwäsche bildete sich jedoch die Oligospermie völlig zurück.

Derartige Fälle von männlicher Sub - oder Infertilität sind sicherlich häufiger als gemeinhin angenommen wird. Selbverständlich muss nicht jeder Mann, der ein Suspensorium oder enge Unterwäsche trägt, nun an seiner Fruchtbarkeit Schaden erleiden. Die Art des Materials der Wäsche, die Form derselben und die individuelle Empfindlichkeit spielen dabei eine nicht zu unterschätzende Rolle.

Im Gegensatz zu R u s s e l l messen D a v i d s o n und auch M o o r e heissen Bädern keine Bedeutung für die Entstehung männlicher Infertilität bei.

H a r r i s o n empfiehlt bei Berufsfussballspielern, die längere Zeit stark isolierende Schützer in der Dammgegend tragen, die Fertilität

zu kontrollieren, zumal solche Sportler häufig heiße Bäder nehmen.

Die Beeinträchtigung der Spermiogenese durch Hitzeeinwirkung im weitesten Sinne wird von allen Autoren bestätigt (M o o r e ; D i c k ; M o e n c h). So bezeichnet D a v i d s o n das Fieber als die häufigste Ursache für eine zeitweilige Unterdrückung der Spermiogenese, wobei eine vollständige Regeneration unter Umständen bis zu mehreren Monaten beanspruchen kann.

Das histologische Bild derartiger Wärmeschäden des Hodens ist gekennzeichnet durch eine Verschmälerung der Samenkanälchen, die meist normale Sertolizellen enthalten. In der spermiogenetischen Reihe fehlen nahezu alle Elemente bis auf die undifferenzierten Zellen und die Spermatogonien. Im Zwischengewebe kommt es zu keinen nachweisbaren Veränderungen.

Nach H o t c h k i s s kann lokale oder allgemeine Erhöhung der Temperatur zum Schwund der Keimzellen in der umgekehrten Reihenfolge der Spermiogenese führen. Die Primärzellen sind gegen die Wärmewirkung am meisten resistent (S t i a s n y ; H o t c h k i s s).

Die Ansichten darüber, ob Prostataschädigungen eine Ursache der Infertilität sein können, gehen weit auseinander (F ü r b r i n g e r ; S a n g r e e ; M i c h e l s o n ; H a b e r e r n und M a k a i).

Ungeachtet dessen soll hier der histologische Befund Erwähnung finden, den H i c k m a n et al. beim Hund nach Temperaturerhöhung der Prostata fanden: Die Acini waren klein, es zeigte sich kein Schleim, die Epithelzellen erschienen jugendlich. Die ganze Drüse ähnelte der eines jungen Hundes, bei dem die Acini in früher Entwicklung sind. Die definitiven strukturellen Veränderungen waren charakterisiert durch eine Desquamation der Epithelzellen, welche in einigen Fällen die Acini völlig blockierten und ausfüllten.

Dies soll keinen Versuch darstellen, die Frage, ob eine Schädigung der Prostata zu Fertilitätsstörungen führen kann, in irgend einer Weise zu beeinflussen, doch glaubten wir, bei der Abhandlung der Hitzeschäden diese experimentellen Ergebnisse nicht übergehen zu dürfen.

Berufe, die durch extreme Wärme in ihrer Fertilität gefährdet erscheinen, sind die bereits erwähnten Berufsfußballspieler (H a r r i s o n), Europäer, die in Ausübung ihres Berufes längere Zeit in den Tropen weilen, Chauffeure, Lokomotivführer (H e i e r m a n n), Heizer, Bäcker, sowie Arbeiter an Hochöfen und in Eisengiessereien (M o e n c h ; S t i a s n y ; R u s s e l l) und Kaminkehrer.

R u s s e l l sieht Infertilität durch Hitzeexposition als erwiesen an und empfiehlt in solchen Fällen unter allen Umständen einen sofortigen Berufswechsel. Interessant sind Beobachtungen an Fliegern des

zweiten Weltkrieges, bei denen Russell Hodenschäden durch das Tragen der engen Fallschirmgurte feststellte. Diese vermindern die Wärmeabstrahlung und rufen gleichzeitig mechanisch eine An- oder zumindest Hypoxämie hervor.

Bei Elektroschweissern wird es sich im Falle einer beruflich bedingten Hodenschädigung fast immer um einen Überhitzungsschaden handeln, denn dass die dabei entstehenden Strahlen keinen nachteiligen Einfluss auf die Spermiogenese haben, wurde oben bereits ausführlich dargelegt.

Wie bei allen beruflichen Gesundheitsschäden sind auch hier die aufgezeigten Probleme nur durch eine sorgfältige Prophylaxe zu lösen.

4. Kälteschäden.

Über Kältewirkungen auf die Spermiogenese finden sich in der Literatur nur wenige Angaben. Doch sind niedrige Temperaturen offenbar ohne Einfluss (Oordt und van der Heide; Hart; Stiasny).

Arjew konnte beim Meerschweinchen trotz Erfrierens der Hodenoberfläche in vielen Fällen keine nachweisbaren histologischen Veränderungen im Inneren des Organs feststellen. Dies spricht für eine grosse Widerstands- beziehungsweise Wiederherstellungskraft des Hodengewebes gegenüber Kälteeinflüssen. Bei diesen Versuchen wurde zur Vermeidung einer direkten chemischen Wirkung des verwendeten Chloraethyls auf die rasierte Skrotalhaut ein Stanniolstreifen aufgelegt. Im übrigen wurde das Organ mit Ausnahme einer 0,5 - 1 qcm grossen Fläche in Watte gewickelt. Die Ergebnisse waren folgende:

In den der Oberfläche benachbarten Kanälchen ging das ganze Epithel zugrunde. In den angrenzenden Gebieten schwanden zuerst die Spermatiden, dann die Spermatocyten und schliesslich die Spermatogonien. Die Sertolizellen erwiesen sich als sehr widerstandsfähig und blieben stellenweise auch in Oberflächennähe erhalten. Im weiteren Verlaufe wurden die degenerierten Samenkanälchen durch Granulationsgewebe ersetzt, im entsprechenden peripheren Bezirk der Drüse kam es zur Bildung einer festen Narbe.

Die Betrachtung dieser Veränderungen ist natürlich im Rahmen der vorliegenden Arbeit eine mehr oder weniger theoretische, da eine Berufsarbeit kaum derart extreme Bedingungen bieten dürfte.

5. Sauerstoffmangel durch grosse Höhen und durch Anämien.

Der deletäre Einfluss grosser Höhe auf die Fertilität ist eine in Südamerika wohlbekannte Tatsache. Bevor wir auf die Ergebnisse neuerer Tierversuche eingehen, möchten wir einige historische Betrachtungen vorausschicken.

Die nach Südamerika gekommenen Spanier hatten nach Pater C a l a n - c h a s Beobachtung in Potosi, das 4 300 m hoch liegt, erst 58 Jahre nach der Gründung der Stadt die ersten Nachkommen. Im Jahre 1535 wurde Perus Hauptstadt von Jauja (3 500 m) nach Lima (Meereshöhe) verlegt, da sich Pferde, Schweine und Geflügel nicht vermehrten, wie in der Gründungsakte von Lima angegeben wird (M o n g e).

Ein anderer spanischer Geistlicher, Pater C o b o, schrieb 1605 : „Die Indianer sind kräftiger und vermehren sich enorm, während die Mehrzahl der Kinder von spanischen Eltern, die in solchem Klima geboren werden, nicht leben. Der Einfluss des Klimas ist sichtbar bei Mischlingen, je mehr indianisches Blut sie haben, desto besser wachsen sie“.

In neuerer Zeit wurde tierexperimentell zunächst der schädliche Einfluss des dauernden Aufenthalts in grossen Höhen erwiesen (A l t - l a n d ; S h e t t l e s ; M o n g e).

Jedoch war bis vor kurzem nur wenig bekannt über die Wirkung kurz-dauernder täglicher Expositionen, eine Frage, die in der Luftfahrtmedizin von grosser Bedeutung ist.

Bei den diesbezüglichen Versuchen wurde den männlichen Fertilitätsstörungen mehr Aufmerksamkeit geschenkt als den weiblichen.

G o r d a n et al., sowie D a l t o n et al. unterwarfen Ratten täglich kurzdauernd Bedingungen, die 7 600 beziehungsweise 8 200 m entsprachen. Dabei stellten sich schwere Degenerationerscheinungen des Keimepithels ein und das Hodengewicht sank auf die Hälfte bis ein Drittel des Normalen. Es kam zu einer Ablösung der zentralen Zellen der Samenkanälchen, die offenbar so schnell vor sich ging, dass nur wenige Spermatiden Zeit hatten, sich in Spermatozoen umzuwandeln. Im Verlaufe des Experiments liess sich bei älteren Ratten ein Ansteigen der Spermatozoenzahl im Nebenhoden erkennen. Trotz dieser offensichtlichen Akklimatisation blieb jedoch ihre Zahl stets derjenigen der unvollständig entwickelten Geschlechtszellen weit unterlegen. In keinem Falle wurde eine Veränderung in Struktur oder Volumen der Leydigzellen bemerkt. Aus dieser Versuchsreihe wurden 45 männliche Ratten, die exponiert waren, mit weiblichen Tieren bekannter Fertilität zusammengebracht, ohne dass in irgend einem Falle Nachkommen produziert wurden.

Noch aufschlussreicher sind Experimente, in denen ebenfalls männliche Ratten schon nach einer Höhenexposition (7 600 m) mit je 3 weiblichen Tieren bekannter Fertilität gepaart wurden, wobei innerhalb eines Zeitraumes von 100 Tagen noch keine Schwangerschaft eingetreten war. A l t l a n d führt das völlige Versagen der Vermehrungsfähigkeit in diesen Fällen auf die Unfähigkeit des Hodens zurück, sich diesem Grade von Stress anzupassen. Die bemerkenswerte Tendenz des Hodens zum Normalen zurückzukehren, wie sie D a l t o n et al. und M o n g e noch nach 10 - 12-wöchiger Exponierung (im extremsten Falle täglich 4 Stunden in 7 600 m Höhe) für mehrere Säugetierarten berichteten, konnte A l t l a n d nicht bestätigen.

Ebenso sind die Angaben über das Verhalten der interstitiellen Zellen nicht übereinstimmend. A l t l a n d fand keinerlei Veränderungen in ihrer Zahl oder Struktur. G o r d a n et al. stellten jedoch unter ähnlichen Bedingungen eine leichte Atrophie, M o n g e hingegen eine Hypertrophie der interstitiellen Zellen fest.

Offenbar besteht bei den jeweiligen Tierarten eine verschiedene Empfindlichkeit gegenüber kurzdauernden Höhenexpositionen. Diese Ansicht wird unterstützt durch Beobachtungen von M o n g e , nach denen Rinder, Widder und Hauskatzen eine geringere Akklimatisationsfähigkeit zeigen als zum Beispiel Schafe. M o o r e und P r i c e wiederum berichten über normale Vermehrung bei Ratten, die 60 Tage einer Höhe von 4 300 m ausgesetzt waren.

S h e t t l e s brachte Meerschweinchen eine Woche lang fortlaufend in ein Gasgemisch, welches einer Höhe von 5 800 m entsprach. Die Tiere verloren die Fähigkeit zur Vermehrung und das Samenvolumen war verringert.

W a l t o n und U r u s k i beschreiben das Auftreten abnormer Spermatozoen bei Kaninchen, die 2 Wochen lang täglich 6 - 22 Stunden den Bedingungen „grosser Höhe“ unterworfen waren.

Nach A l t l a n d kann bei Individuen, die ohne ausreichende Sauerstoffversorgung in grosse Höhen steigen, ein Hodenschaden vorkommen und bestehen, solange die Exposition anhält.

S t i c k n e y und v a n L i e r e prüften die Abhängigkeit solcher Fertilitätsstörungen von der Meereshöhe und der Dauer der Einwirkung auf den Rattenhoden :

1 Stunde täglich bei 5 500 m	Fertilität gänzlich ungestört
4 Stunden täglich bei 5 500 m	deutliche Fertilitätsminderung, Samenvolumen und Gewicht der Bläschendrüsen herabgesetzt
1 Stunde täglich bei 7 600 m	völlige Infertilität

Die Infertilität der männlichen Tiere ist offensichtlich auf die Hypoxämie zurückzuführen. Ein Mangel an gonadotropem Hormon kommt unter solchen Umständen nicht vor (S t i c k n e y und v a n L i e r e).

A l t l a n d hingegen glaubt in der Gewichtsreduktion der Bläschendrüsen und der Verringerung des Samenvolumens den Beweis dafür zu haben, dass die Fertilitätsminderung bei kurzdauernden, täglichen Höhenexpositionen in einer „Störung des endokrinen Gleichgewichts oder einer allgemeinen konstitutionellen Schwäche, verbunden mit täglichem Wechsel in Sauerstoffspannung und Barometerdruck“ zu suchen sei.

S h e t t l e s , sowie G o r d a n et al. berichten ebenfalls über Störungen im endokrinen System der männlichen Versuchstiere im Sinne einer „verringerten gonadotropen Potenz des Hypophysenvorderlappens“.

Nach A r m s t r o n g und H e i m kann es in grossen Höhen auf dem Wege über eine Insuffizienz der Nebennierenrinde zu Fertilitätsstörungen kommen.

Alle diese Experimente, so aufschlussreich sie auch sein mögen, lassen wegen der grossen Unterschiedlichkeit in den verwendeten Tierarten und Versuchsbedingungen nur begrenzte Folgerungen zu.

Übersichtlichere Ergebnisse bieten C a m e r o n s Untersuchungen. Von dem Gedanken ausgehend, dass Methan den Sauerstoff des Blutes verdrängt, ohne sonstige toxische Wirkungen zu haben, wurden Meerschweinchen in Methangaskammern untergebracht. Die histologischen Befunde ergaben, dass selbst kleinste Mengen wiederholt eingeatmeter Gase unter Umständen langdauernde Störungen der Spermiogenese und schwere Schädigungen des Keimepithels zur Folge haben können.

Natürlich kann man derartige Sauerstoffmangelwirkungen im Tierversuch nicht ohne weiteres auf den Menschen übertragen. Doch sei hier noch einmal auf die Kinderlosigkeit der spanischen Eroberer Südamerikas und auf eine Beobachtung von C a r v a l l o hingewiesen, der in 2 Fällen von Männern, die an der Küste aufgewachsen waren, nach längerem Aufenthalt in grossen Höhen keine Spermatozoen mehr feststellen konnte. Nach M o n g e kann der Mensch in grosser Höhe infertil werden. Die Libido bleibt dabei erhalten.

Zusammenfassend lässt sich folgender Überblick über männliche Fertilitätsminderung durch kurzdauernden wiederholten Aufenthalt in grossen Höhen geben :

1. Exfoliation des Keimepithels und dessen Anhäufung in den Gängen des Nebenhodens.
2. Abnahme des Hodengewichts.
3. Abnahme des Samenvolumens und des Gewichts der Bläschendrüsen.

4. Bei sehr jungen Individuen Verzögerung des Descensus testium und des Pubertätseintritts.
5. Keine hochgradigen Veränderungen des Zwischengewebes.
6. Die Libido bleibt erhalten.
7. Nach einiger Zeit erfolgt Akklimatisation, die sich im Ansteigen der Spermatozoenzahl äussert.
8. Die Störungen sind in den meisten Fällen reversibel.

L u c k n e r hält nach den geschilderten Beobachtungen und Versuchen die Ausbildung einer Infertilität bei Fliegern, die während ihrer Höhenflüge einer Hypoxämie ausgesetzt sind, weil sie entweder ihr Höhenatmungsgerät nicht rechtzeitig benützen oder aber Höhen erreichen, in denen dieses nicht mehr voll zur Sauerstoffsättigung des Blutes ausreicht, für durchaus möglich. Die Wiederherstellung einer normalen Fertilität ist aber schon einige Wochen nach Beendigung der Höhenflüge zu erwarten.

Interessant ist in diesem Zusammenhang die Erklärung von T o m p k i n s, die Fertilitätsminderung der Unterseebootfahrer, Piloten und Caissonarbeiter beruhe auf dem dauernd stattfindenden Druckwechsel und der Anoxämie. Es finden sich in der Literatur jedoch keine Hinweise über Druckwechselwirkung auf die Spermiogenese.

Wenn beim fliegenden Personal zu der Hypoxämie bei Höhenflügen noch die Herabsetzung der Blutzufuhr durch enge Fallschirmgurte (R u s s e l l) und die Strahlenwirkung der Leuchtarmaturen (G r a u l ; W e s t e r g a a r d) kommen, dann besteht immerhin die Möglichkeit des Auftretens irreversibler Dauerschäden.

Da das Keimepithel mit seinem grossen Proliferationsvermögen einen hohen Sauerstoffverbrauch besitzt, wird bei Fertilitätsstörungen entsprechender Berufe (Heizer, Arbeiter in Gaswerken und in Kokereien) immer an eine ursächliche Bedeutung der berufsbedingten Hypoxämie zu denken sein, die je nach ihrer Intensität und Dauer von leichten Störungen der Spermiogenese bis zur Hodenatrophie führen kann.

In der Reihe der Sauerstoffmangelzustände sind noch die Hodenveränderungen durch chronische Anämien zu erwähnen, die als Berufsschäden bei Arbeitern in der Anilin -, Gummi - und Sprengstoffindustrie, sowie in Textilfärbereien zu einer Herabsetzung der Fertilität führen können.

S n i f f e n fand bei jungen Männern, die an chronischen Anämien litten, eine Verzögerung der tubulären Entwicklung, Degeneration der Sertolizellen und eine Reifungsstörung der Leydigzellen.

Eigene Fälle der Klinik.

Unter 320 Patienten, die wegen Verdachts auf Infertilität untersucht und im Hinblick auf eine Berufsschädigung geprüft wurden, fanden sich folgende Krankengeschichten, bei denen die Möglichkeit eines Zusammenhangs des Hodenschadens mit dem Beruf besteht.

1. Beobachtung.

R.L., Alter : 42 Jahre Beruf : Weinhändler

Familienanamnese und eigene Anamnese weisen keine Besonderheiten auf. Der Patient gibt an, seit 15 Jahren in seinem Beruf als Weinhändler tätig zu sein und seit dieser Zeit täglich 1 - 2, selten 3 - 4 Liter Wein zu trinken. Libido, Erektion und Ejakulation seien regelrecht. Seit 10 Jahren kinderlos verheiratet.

Allgemeinbefund : Fettpolster stark ausgeprägt. Sonst keine Besonderheiten.
Genitalbefund : Unauffällig.

Behandlung und Verlauf :

7.2.57 Spermatogramm (Ejakulat nach 1-tägiger Karenz)

Spermabefund : Menge: 3,0 ccm

Aussehen: dünnflüssig

Zahl im ccm: Im Nativpräparat nur vereinzelte bewegliche und unbewegliche Spermatozoen nachweisbar.

8.2.57 Hodenbiopsie beiderseits. Parenchym makroskopisch unauffällig. Histologischer Befund: Beiderseits übereinstimmendes Bild im Sinne einer geringfügigen Tubulusschädigung mit Kaliberverminderung und leichter peritubulärer Fibrose. Keine Leydigzellvermehrung. Ablauf der intratubulären Spermiogenese noch weitgehend erhalten. In den meisten Tubuli Spermien nachweisbar, jedoch etwas vermehrte Desorganisation im Wandaufbau und zentrale Desquamation. Diagnose: Tubulusschädigung I. Grades.

15.2.57 Entfernung der Fäden. Einleitung der Behandlung mit Testoviron (wöchentlich 2 x 1 Ampulle zu 50 mg).

2.4.57 Spermatogramm (Ejakulat nach 12 Infektionen und 4-tägiger Karenz)

Spermabefund : Menge: 4,0 ccm

Aussehen: dünnflüssig

Zahl im ccm: 20,4 Millionen

Motilität: Quantität: 35 %

Qualität: mittel

Morphologie: 32 % pathologische Formen

3.5.57 Spermatogramm (Ejakulat nach 3-tägiger Karenz am Ende der Testovironkur von insgesamt 1 g)

Spermabefund : Menge: 3,5 ccm

Aussehen: dünnflüssig

Zahl im ccm: 12,4 Millionen

Motilität: Quantität: 50 %

Qualität: gut

Morphologie: 28 % pathologische Formen.

16.8.57 Die Ehefrau des Patienten erlitt angeblich eine Fehlgeburt im 3.Monat.

4.11.57 Spermatogramm (Ejakulat nach 3-tägiger Karenz)

Spermabefund : Menge: 5,0 ccm

Aussehen: dünnflüssig

Zahl im ccm: 36,4 Millionen

Motilität: Quantität: 73 %

Qualität: gut

Morphologie: 28 % pathologische Formen

Die wegen Verdachts auf eine beginnende Leberschädigung angestellten Eiweisslabilitätsproben im Serum ergaben normale Werte.

Es handelt sich bei dem Patienten mit grosser Wahrscheinlichkeit um eine Fertilitätsminderung durch die chronische Alkoholeinwirkung. Ein beginnender Leberschaden als unterstützender Faktor ist dabei nicht mit Sicherheit auszuschliessen.

2.Beobachtung.

K.P., Alter : 30 Jahre Beruf : Kaminkehrer

Familienanamnese und eigene Anamnese weisen keine Besonderheiten auf. Der Patient gibt an, seit 8 Jahren in seinem Beruf als Kaminkehrer tätig zu sein und täglich 8 Stunden im Kamin zu arbeiten. Dabei sei er oft sehr hohen Temperaturen (bei Kesselreinigungen bis zu 80°C) - mit nur kurzen Unterbrechungen - ausgesetzt. Libido, Erektion und Ejakulation seien regelrecht. Seit 3 Jahren kinderlos verheiratet.

Allgemeinbefund : Ohne Besonderheiten.

Genitalbefund : Unauffällig.

Verlauf :

23.10.57 Spermatogramm (Ejakulat nach 5-tägiger Karenz)

Spermabefund : Menge: 3,5 ccm

Aussehen: dünnflüssig

Zahl im ccm: 27,6 Millionen

Motilität: Quantität: 75 %

Qualität: mittel

Morphologie: 20 % pathologische Formen

6.11.57 Spermatogramm (Ejakulat nach 5-tägiger Karenz)

Spermabefund : Menge: 3,5 ccm

Aussehen: dünnflüssig

Zahl im ccm: 29,0 Millionen

Motilität: Quantität: 51 %

Qualität: mittel

Morphologie: 24 % pathologische Formen

Bei dem Patienten liegt der Verdacht auf eine beruflich bedingte Hitzeschädigung des Hodens nahe.

3. Beobachtung.

O.S., Alter : 26 Jahre Beruf : Schlosser

Familienanamnese und eigene Anamnese weisen keine Besonderheiten auf. Der Patient gibt an, seit 7 Jahren bis zu 10 Stunden am Tage als Elektroschweisser zu arbeiten. Er trage bei dieser Tätigkeit eine Lederschürze, doch ginge die Hitze durch diese hindurch und sei so stark, dass sogar schon Krämpfe in den Hoden aufgetreten seien. Die Libido sei seit längerem stark herabgesetzt und er habe in der letzten Zeit nur einmal monatlich Verkehr gehabt. Seit 5 Jahren kinderlos verheiratet.

Allgemeinbefund : Ohne Besonderheiten.

Genitalbefund : Unauffällig.

Verlauf :

17.7.56 Spermatogramm (Ejakulat nach 5-tägiger Karenz)

Spermabefund : Menge: 5,0 ccm

Aussehen: dünnflüssig

Zahl im ccm: 15,6 Millionen

Motilität: Quantität: 72 %

Qualität: gut

Morphologie: 28 % pathologische Formen

27.7.56 Spermatogramm (Ejakulat nach 5-tägiger Karenz)

Spermabefund : Menge: 7,5 ccm

Aussehen: dünnflüssig

Zahl im ccm: 17,2 Millionen

Motilität: Quantität: 52 %

Qualität: mittel

Morphologie: 25 % pathologische Formen

Es handelt sich bei dem Patienten mit grosser Wahrscheinlichkeit um eine Wärmeschädigung des Hodens durch die beim Elektroschweissen auftretenden hohen Temperaturen. Die geäusserte Herabsetzung der Libido dürfte ihre Ursache in den bei diesem Berufe häufig auftretenden vegetativen Störungen haben.

Zusammenfassung.

In dieser Arbeit wird ein Überblick über mögliche Zusammenhänge zwischen Berufsarbeit und männlicher Infertilität gegeben.

Die Gründe, welche die Beurteilung solcher Schädigungen gegenüber anderen Berufskrankheiten wesentlich erschweren, werden ausführlich dargelegt.

Die zunehmende Einbeziehung der Frau in die Industriearbeit machte es erforderlich, den beruflichen Schäden auch der weiblichen Fruchtbarkeit gebührende Aufmerksamkeit zu schenken, zumal es sich bei beiden Geschlechtern um dieselben chemischen und physikalischen Ursachen handelt.

Die den Mann betreffenden Angaben der Literatur sind sehr unvollständig. In den meisten Fällen werden nur „Potenzstörungen“ angeführt, ohne die so wichtige Aufgliederung in Impotentia coeundi und Impotentia generandi. Die wenigen vorliegenden Spermabefunde und histologischen Untersuchungsergebnisse von Hodenparenchym entstammen fast ausnahmslos Tierversuchen und lassen daher nur sehr begrenzte Schlüsse auf das Verhalten der menschlichen Fortpflanzungsfähigkeit unter ähnlichen Bedingungen zu.

Neben den bekannten sonstigen Gesundheitsschäden besteht die Möglichkeit einer berufsbedingten Fertilitätsminderung durch folgende Noxen :

Blei in Bleihütten, Schriftgiessereien, Akkumulatoren - und Kristallglasfabriken, stanniolverarbeitenden Industrien und Töpfereien mit Blei-glasuren.

Quecksilber in Quecksilbergruben, Sprengstoff - und Spiegelfabriken, bei der Herstellung von Thermometern, Pumpen, Gleichrichtern, gewissen Saatbeizmitteln und in der Haarhutindustrie.

Arsen bei der Fabrikation von Arsenfarben und einigen Schädlingsbekämpfungsmitteln.

Kohlenmonoxyd in Kokereien, an Hochöfen und bei Heizern, Kraftfahrern und Automechanikern.

Schwefelkohlenstoff als Fettlösungsmittel in der Nahrungsmittel - und chemischen Industrie, als Schädlingsbekämpfungsmittel und bei der Herstellung von Gummi und Kunstseide.

Alkohol und Alkoholderivate als Lösungs - und Verdünnungsmittel in der chemischen Industrie.

Nikotin bei der Tabakverarbeitung.

Russ, Teer und Paraffin in Dachpappen -, Brikett - und Farbenfabriken, sowie beim Umgang mit Mineralölen der Paraffinreihe.

Ionisierende Strahlen in Medizin und Industrie, Atomenergieanlagen, bei Piloten und bei Schuhverkäuferinnen.

Wärme bei Berufsfussballspielern durch das Tragen isolierender Schützer, Europäern in den Tropen, Heizern, Chauffeuren, Lokomotivführern, Bäckern, Hochofenarbeitern, Eisengiessern, Kaminkehrern und Elektroschweisern.

Sauerstoffmangel durch grosse Höhen bei Piloten und eventuell bei Bergsteigern, durch Verdrängung des Blutsauerstoffs bei Heizern, Kraftfahrern und Automechanikern, sowie sekundär durch chronische Anämien bei Arbeitern in der Anilin -, Gummi - und Sprengstoffindustrie.

Es ist anzunehmen, dass es sich bei einem grossen Teil der infertilen Patienten aus den angeführten Berufsgruppen um wirkliche Berufsschäden handelt.

Im eigenen Krankengut fanden sich unter 320 Fällen von Fertilitätsstörungen, die im Hinblick auf eine Berufsschädigung geprüft wurden, drei Krankengeschichten, bei denen eine mögliche Beziehung der Infertilität zum Beruf besteht.

Zur Frage der Häufigkeit dieser Störungen und ihrer etwaigen Reparation sind exakte Beobachtungen über längere Zeit in den entsprechenden Betrieben erforderlich.

In jedem Falle erscheinen ein ausreichender Arbeitsschutz zur Verhütung solcher Schäden und die Ausdehnung der Verordnung über Berufskrankheiten auch auf das noch wenig bekannte Gebiet der beruflich bedingten Infertilität angezeigt.

Am Schluss der vorliegenden Arbeit möchte ich nicht versäumen, Herrn Privatdozenten Dr. med. R. D o e p f m e r für die Überlassung des Themas, die freundliche Unterstützung bei der Ausarbeitung und die Übernahme des Referates aufrichtig zu danken.

Herrn Professor Dr. med. H. S c h u e r m a n n gilt mein verbindlichster Dank für die Übernahme des Korreferates.

Literaturverzeichnis.

- ALTLAND , P. Breeding performance of rats exposed repeatedly to 18.000 feet simulated altitude. Physiol.Zool. 3 , 235 - 246 (1949)
- ALTLAND , P. Effect of discontinuous exposure to 25.000 feet of simulated altitude on growth and reproduction of the albino rat. J.Exper.Zool. 1 , 1 - 16 (1949)
- ARJEW , T. Über die Veränderungen der Meerschweinchen-samendrüsen beim Erfrieren. Beitr.path.Anat. 88 , 395 - 412 (1932)
- ARMSTRONG , H. and J. HEIM The effect of repeated daily anoxemia. J.Aviat.Med. 9 , 92 - 96 (1938)
- BAADER , E. zit.nach KOELSCH,F.,Handbuch der Berufs-krankheiten,Bd.I , 456 u.457 , Jena 1935
- BAADER , E. Gewerbekrankheiten.Klinische Grundlagen der 4o meldepflichtigen Berufskrankheiten. 4.Auflage ; München 1954
- BARDENOCH , A. zit.nach DAVIDSON,H.,Treatment of male sub-fertility. The Pract. 173 , 703 - 708 (1954)
- BERNHARD , P. Einfluss der Tabakgifte auf die Gesundheit und Fruchtbarkeit der Frau. Jena 1943
- BERNHARD , P. Sterilität des Weibes. S. 24 - 34 u. 117 - 124 , Stuttgart 1947
- BERNHARD , P. Unfruchtbarkeit des Weibes.In Seitz - Am-reich,Biologie und Pathologie des Weibes, Bd.III , 159 - 305 (1955)
- BERTHOLET , E. Über die Atrophie des Hodens bei chroni-schem Alkoholismus. Zbl.Path. 20 , 1062 - 1066 (1909)
- BLUHM , A. Über exogene Keimschädigungen. Münch.Med.Wschr. 37 , 1596 - 1599 (1930)
- BLUHM , A. Der gegenwärtige Stand der experimentellen Keimgiftforschung. Berlin 1941
- BRADLEY , H. and W. EHROTT Paraffinoma of the penis:A case report. J.Urol. 3 , 453 - 459 (1951)

- BUCKUP , H. Taschenbuch der Arbeitsmedizin.
Stuttgart 1957
- CALANCHA zit.nach MONGE,C.,Chronic mountain sickness..
Physiol.Reviews 1 , 179 (1943)
- CAMERON , J. Effect of inhaled methan on the testes of
guinea pigs.
Fert.and Steril. 6 , 538 - 541 (1951)
- CARVALLO zit.nach MONGE,C.,Chronic mountain sickness..
Physiol.Reviews 1 , 166 - 184 (1943)
- CENI zit.nach STIASNY,H.,Unfruchtbarkeit beim
Manne. Stuttgart 1944
- COBO zit.nach MONGE,C.,Chronic mountain sickness..
Physiol.Reviews 1 , 179 (1943)
- DALTON , A., B. JONES ,
V. PETERS and J. MITCHELL Organ changes in rats exposed repeatedly to
lower oxygen tension with reduced barometric
pressure.
J.Nat.Cancer Inst. 6 , 161 - 185 (1945)
- DAVIDSON , H. The male factor in the infertile marriage.
The Pract. 169 , 126 - 132 (1952)
- DAVIDSON , H. Treatment of male subfertility.
The Pract. 173 , 703 - 708 (1954)
- DICK , W. Wärmeschädigung des menschlichen Hodens im
histologischen Bilde.
Beitr.klin.Chir. 167 , 71 - 74 (1938)
- DÖDERLEIN , G. Die Prophylaxe der durch Berufsschäden ver-
ursachten Sterilität.
Münch.Med.Wschr. 31 , 1050 - 1053 (1956)
- DOEFFMER , R. Zur Kenntnis der Aspermie. I.Mitteilung.
Der Hautarzt 8 , 337 - 346 (1957)
- ERBACHER , K.,P.GRUMBRECHT
und A. LOESER Nikotin und innere Sekretion.
Arch.exp.Path.u.Pharm. 2 , 121 - 151 (1940)
- FRÄNKEL , E. zit.nach WEICHSELBAUM,P.,Über Veränderungen
der Hoden bei chronischem Alkoholismus.
Verh.dtsch.path.Ges. 14 , 234 - 240 (1910)
- v. FRANKL - HOCHWART , L. Die nervösen Erkrankungen der Tabakraucher.
Wien 1912
- FÜRBRINGER , P. zit.nach STIASNY,H.,Unfruchtbarkeit beim
Manne. Stuttgart 1944

- GARDUNO , D. M. The Syndrome: Pigmentation, Gynecomastia and Testicular Atrophie in Liver Disease. J. Philippine Med. Ass. 10 , 608 - 614 (1956)
- GERLACH , W. Grundlagen, Vorteile, Gefahren der Atomforschung. Med. Klinik 7 , 245 - 247 (1957)
- GILFORD , H. zit. nach KOELSCH, F., Handbuch der Berufskrankheiten, Bd. I , 456 (1935)
- GORDAN , A. S. ,
E. J. TORNETTA ,
S. A. D'ANGELO and
H. A. CHARIPPER Effect of low atmospheric pressure on the activity of the thyroid, reproductive systems and anterior lobe of the pituitary in the rat. Endocrin. 33 , 366 - 383 (1943)
- GRÄMER , J. Über die Probleme der Gesundheitsschädigungen beim Elektroschweißen. Arch. Gewerbepath. u. Gewerbehyg. 5 , 644-685 (1942)
- GRAUL , E. H. Zur Frage der Strahlenbelastung des Menschen. Ärztl. Mitt. 18 , 509 - 516 (1957)
- GREEN - ARMYTAGE , V.B. Sterile Ehen. Lancet 231 , 426 - 427 (1936)
zit. nach STIASNY, H., Unfruchtbarkeit beim Manne. Stuttgart 1944
- HABERERN und MAKAI Beiträge zur Kenntnis der Physiologie und Pathologie der Prostata.
ref. in Jahresber. Urogenitalapparat V , 12 (1910)
- HANSON , J. B. and
Z. COOPER The effects of ten generations of alcoholic ancestry upon learning ability in the albino rat. J. Exper. Zool. 56 , 369 - 392 (1930)
- HARRISON , R. G. Functional importance of the vascularization of the testis and epididymis for the maintenance of normal spermatogenesis. Fert. and Steril. 2 , 366 - 375 (1952)
- HART , C. Der Einfluss abnormer Aussentemperaturen auf Schilddrüse und Hoden. Pflügers Archiv 196 , 151 - 176 (1922)
- HEIERMANN , W. A. Männliche Infertilitäts- und Sterilitätsprobleme im Lichte der neueren, besonders der anglo-amerikanischen Literatur. Dissert. Würzburg 1953

- HEINKE , E. Aussprache. Stellungnahme zur Anfrage Nr.45
Berufsdermatosen 2 , 135 - 136 (1957)
Die Rausch- und Genussgifte. Stuttgart 1938
- HESSE , E.
HICKEY , P. M. and
E. W. HALL A report analyzing the results of the question-
naire sent out to radiologists.
Americ.J.Roentgen. 18 , 458 (1928)
zit.nach WINTZ,H. und F.WITTENBECK,Klinik der
gynäkologischen Röntgentherapie. In VEIT -
STOECKEL,Handbuch der Gynaekologie Bd. IV ,
Teil 2 , 487 - 488 (1933)
- HICKMAN , J.,
J. F. HERRICK ,
K. G. WAKIM and
C. F. SCHLOTTHAUER Effects of short wave diathermy on dog's pro-
state.
J.Urol. 2 , 311 - 315 (1951)
Das elektrische Lichtbogenschweissen, seine Ge-
sundheitsgefahren und ihre Verhütung.
Zbl.Gewerbehyg. 10 , 287 (1930)
- HOTCHKISS , R. S. The human testis.
Fert.and Steril. 2 , 284 - 299 (1956)
Sammelreferat Arbeitsmedizin.
Med.Klinik 24 , 1038 (1956)
- HUMPERDINCK , K. Der Einfluss der Berufsarbeit auf den Organis-
mus der Frau.
Mschr.Unfallhk. 52 , 114 - 122 (1956)
- KIRCHHOFF , H. The immediate and prolonged effect of single
dose x-irradiation on the testis and germinal
epithelium of the golden hamster.
J.Morphol. 88 , 537 - 593 (1951)
ref.in Fert.and Steril. 1 , 85 - 86 (1952)
- KIVY , E. zit.nach BERNHARD,P.,Unfruchtbarkeit des Weibes
In SEITZ - AMREICH,Biologie und Pathologie des
Weibes Bd. III , 159 - 305 (1955)
- KLEIN
KLEIN , S. und
E. POLOTZKI Prof.Med.(russ.) 2 , 61 - 69 (1929)
zit.nach KOELSCH,F.,Handbuch der Berufskrank-
heiten Bd. I , 458 (1935)
Handbuch der Berufskrankheiten.
Bd. I , Jena 1935

- KOELSCH , F. zit.nach DÖDERLEIN,G.,Die Prophylaxe der durch Berufsschäden verursachten Sterilität. Münch.Med.Wschr. 31 , 1053 (1956)
- KOELSCH , F. Münch.Med.Wschr. 18 , 660 (1956)
- KOSTITSCH und VERBITZKI zit.nach KOELSCH,F.,Handbuch der Berufskrankheiten Bd. I , 458 (1935)
- LANGENDORFF , H. Zur Problematik der Strahlengefährdung des Menschen. Med.Klinik 7 , 251 - 254 (1957)
- LEWIN , L. zit.nach KOELSCH,F.,Handbuch der Berufskrankheiten Bd. I , 457 (1935)
- LICKINT , F. Tabak und Organismus. Stuttgart 1939
- LÖFFLER , L. Röntgeschädigungen der männlichen Keimzelle und Nachkommenschaft. Strahlentherapie 34 , 735 - 766 (1929)
- LUCKNER , H. Sterilität durch Höhenkrankheit bei Fliegern Med.Klinik 35 , 1494 (1956)
- MGALOBELI , M. Einfluss der Arbeit in der Tabakindustrie auf die Geschlechtssphäre der Arbeiterin. Mschr.Geburtsh.u.Gynäk. 88 , 237 - 247 (1931)
- MICHELSON , L. and R. MICHELSON Fertility studies of the male in barren marriages. J.Amer.Med.Ass. 134 , 941 - 943 (1947)
- MOENCH , G. L. Männliche Unfruchtbarkeit. In SEITZ - AMREICH , Biologie und Pathologie des Weibes Bd. III , 307 - 389 (1955)
- MONGE , C. Chronic mountain sickness. Physiol.Reviews 23 , 166 - 184 (1943)
- MONGE , C. The Acclimatisation in the Andes. John Hopkins Press , London - Oxford 1948
- MOORE , C. R. Biologic background of male sterility. Fert.and Steril. 6 , 453 - 460 (1952)
- MOORE , C. R. Heat application and testicular degeneration ; the function of the scrotum. Amer.J.Anat. 34 , 337 - 358 (1924)
- MOORE , C. R. Temperature and Scrotal Function. In CAMPBELL,M.,Urology Bd. I , 132 Philadelphia 1954

- MOORE , C. and D. PRICE A study at high altitude of reproduction, growth, sexual maturity, and organ weights. J. Exp. Zool. 108 , 171 - 216 (1948)
- NASSAUER zit.nach KOELSCH, F., Handbuch der Berufskrankheiten Bd. I , 453 (1935)
- NOACK , W. Untersuchungsergebnisse bei E-Schweissern. Das Dtsch. Ges.-wesen , 409 - 411 (1956)
- COORDT und van der HEID zit.nach ARJEW, T., Über die Veränderungen der Meerschweinchen Samenrdrsen beim Erfrieren. Beitr. path. Anat. 88 , 396 (1932)
- PALMIERI zit.nach KOELSCH, F., Handbuch der Berufskrankheiten Bd. I , 451 (1935)
- PHILLIPS , R. W. and
F. F. MCKENZIE The thermo-regulatory function and mechanism of the scrotum. Res. Bull. 217, Miss. Agric. Exp. Stat. (1934)
zit.nach DAVIDSON, H. A., Treatment of male sub-fertility. The Pract. 173 , 703 - 708 (1954)
- PIZON , P. Risques et dangers des radiations. Presse mtd. 52 , 1158 - 1161 (1955)
- POSNER zit.nach KOELSCH, F., Handbuch der Berufskrankheiten Bd. I , 456 (1935)
- POTT , P. zit.nach KOELSCH, F., Handbuch der Berufskrankheiten Bd. I , 445 (1935)
- RAUTENSTRAUCH , D. Reihenuntersuchung bei Schweissern im VEB Filmfabrik Agfa Wolfen. Das Dtsch. Ges.-wesen , 1707 - 1709 (1955)
- ROBINSON , J. N. and
E. T. ENGLE Effect of neutron radiation on the human testes: A case report. J. of Urol. 4 , 781 - 784 (1949)
- RUDOLF , W. Macht und Ohnmacht. Med. Klinik 7 , 242 - 244 (1957)
- RUSSELL , J. K. Observations on the aetiology of male sub-fertility. Proc. Soc. f. the Study of Fert. VI , 115 - 128 (1954)
- RUSSELL , M. Can male infertility be prevented ? Fert. and Steril. 3 , 256 - 261 (1954)

- SANGREE , H. zit.nach MICHELSON, L. and R. MICHELSON, Fertility studies of the male in barren marriages. J. Amer. Med. Ass. 134 , 941 - 943 (1947)
- SCHEELE , K. Schäden der Harnorgane und der männlichen Geschlechtsorgane. In FISCHER, A. W., R. HERGET und G. MOLINEUS, Das ärztliche Gutachten im Versicherungswesen Bd. I , 200 - 232 (1955)
- SCHMIDT , S. Die Atomstrahlenschäden beim Menschen und ihre Behandlung. Zeitschr. ges. Inn. Med. u. Grenzgeb. 2, 93-99 (1957)
- SCHÖNEBERG , G. Die ärztliche Beurteilung Beschädigter. Darmstadt 1952
- SCHUERMANN , H. Über die Zunahme männlicher Fertilitätsstörungen und über die Bedeutung psychischer Einflüsse für die zentralnervöse Regulation der Spermio-genese. Med. Klinik 13 , 366 - 368 (1948)
- SEELENTAG , W. Strahlen, eine Gefährdung der Menschheit. Münch. Med. Wschr. 51 , 1751 - 1755 (1956)
- SELLHEIM zit.nach KOELSCH, F., Handbuch der Berufskrankheiten Bd. I , 453 (1935)
- SHAVER , S. L. X-irradiation injury and repair in the germinal epithelium of male rats. Amer. J. Anat. 92 , 391 - 449 (1953)
- SHETTLES , L. B. Effect of low oxygen tension on fertility in adult male guinea pigs. Feder. Proc. 6 , 200 (1947)
- SIMMONDS , M. Über die Einwirkung von Röntgenstrahlen auf den Hoden. Fortschr. Röntgenstr. 14 , 229 (1909) ref. in Jahresber. Urogenitalapparat V, 12 (1910)
- SIMMONDS zit.nach WEICHSELBAUM, P., Über Veränderungen der Hoden bei chronischem Alkoholismus. Verh. dtsh. path. Ges. 14 , 234 - 240 (1910)
- SNIFFEN , R. C. Histology of testes at puberty. Ann. New York Acad. Sci. 55 , 611 - 615 (1952)
- SOUTHAM and WILSON Cancer of the scrotum. Brit. Med. J. 3229 , 971 (1922) zit.nach COLMERS, F., Geschwülste des Scrotums. In v. LICHTENBERG, A., F. VOELCKER und H. WILDBOLZ, Handbuch der Urologie Bd. V, 867-871 Berlin 1928

WINTZ , H. und
F. WITTENBECK

Klinik der gynäkologischen Röntgentherapie.
In VEIT-STOECKEL, Handbuch der Gynaekologie
Bd. IV , Teil 2 , 487 - 488 (1933)

WINZ , H. R.

Kritische Gedanken des urologischen Gutachters
zu einigen Bestimmungen des neuen Bundesversor-
gungsgesetzes.

(ZZ)

Mschr.Unfallhk. 5 , 152 - 154 (1953)

Die Schlagzeile: Bitte rechnen Sie mit !

Med.Klinik 47 , 2022 (1956)

Lebenslauf

Am 19. September 1929 wurde ich als Sohn des prakt. Arztes Dr. med. Arnold H o f e r e r und seiner Ehefrau Maria, geb. Renner, in Würzburg geboren. Nach 4-jährigem Besuch der Volksschule in Kleinrinderfeld bei Würzburg trat ich im Herbst 1940 in die Oberschule für Jungen am Gardistenplatz in Würzburg ein, wo ich im Jahre 1949 das Reifezeugnis erhielt. Das medizinische Studium begann ich im Sommersemester 1950 in Würzburg. Im Frühjahr 1953 legte ich hier die Ärztliche Vorprüfung ab. Nach im Oktober 1956 bestandenem Staatsexamen war ich vom 7.1.1957 bis zum 11.4.1957 als Medizinalassistent in der Klinik für Haut- und Geschlechtskrankheiten der Universität Würzburg tätig. Seit dem 12.4.1957 bin ich in der väterlichen Landpraxis in Kleinrinderfeld bei Würzburg beschäftigt.

Ich versichere ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst und ausser der angegebenen Literatur keine weiteren Hilfsquellen benutzt habe.

Ich versichere ehrenwörtlich, dass ich bisher von keiner anderen Seite ein Dissertationsthema zur endgültigen Bearbeitung erhalten habe.

Roland Hoferer



